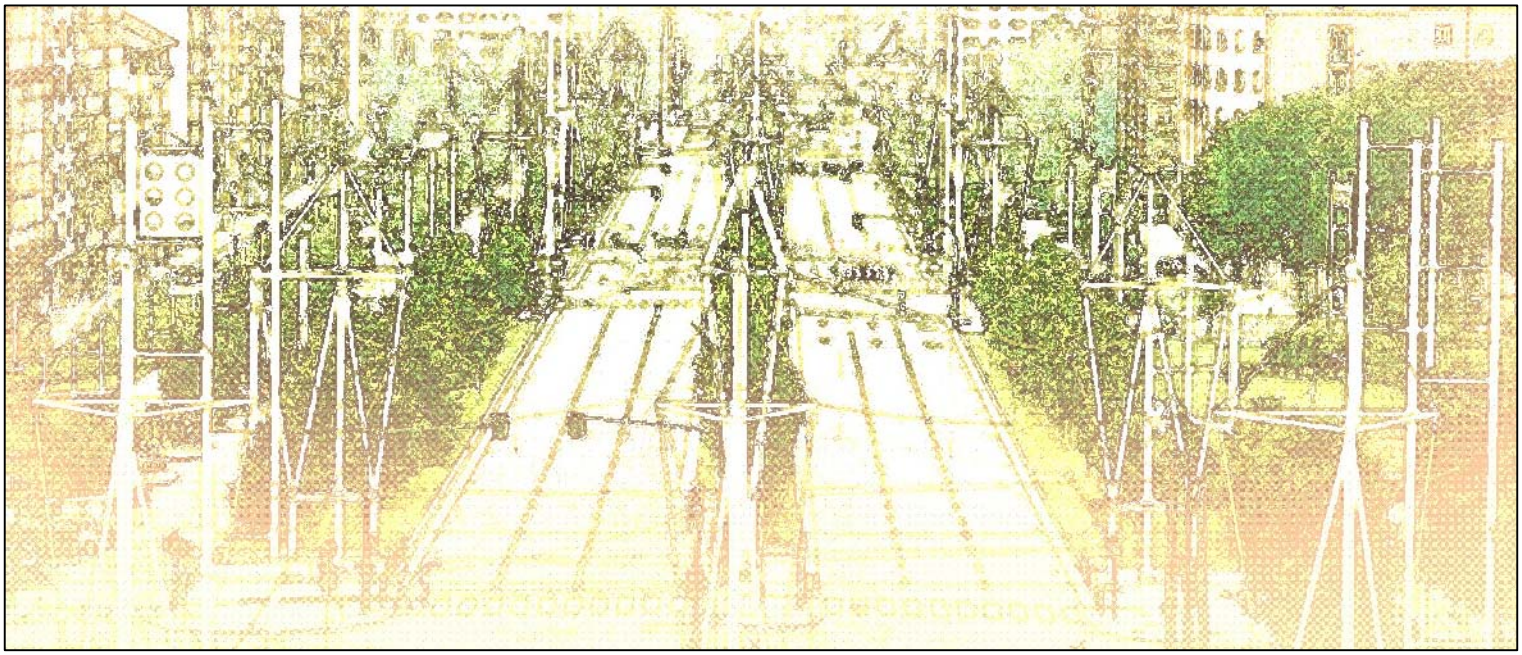
CITTA' DI TORINO

VICE DIREZIONE GENERALE INGEGNERIA
DIREZIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITA'
SERVIZIO PONTI, VIE D'ACQUA E INFRASTRUTTURE



PROGETTO ESECUTIVO

VIALE DELLA SPINA - CORSO INGHILTERRA
DA CORSO VITTORIO EMANUELE II A VIA GRASSI

DIRETTORE DI DIREZIONE:	ing. Roberto BERTASIO
DIRIGENTE SERVIZIO PONTI, VIE D'ACQUA E INFRASTRUTTURE RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:	ing. Giorgio MARENGO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

ing. Amerigo STROZZIERO – progettista
geom. Leonardo LO PREIATO – progettista
ing. Salvatore FALBO – progettista
dott. Gianmichele CIRULLI – progettista
P.I. Piero FERRANDO – progettista
arch. Fabrizio VOLTOLINI – progettista

geom. Federico STALTERI – collaboratore
geom. Ciro MELCHIONNA – collaboratore
geom. Claudia PEIRANO – collaboratore
P.A. Matteo CASTIGLIONI – collaboratore
dott.ssa Laura RUSSO – collaboratore

DATA: ottobre 2013	SCALA:
ELABORATO:	PE R 06
DISEGNO:	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

CITTA' di TORINO
Direzione Infrastrutture e Mobilità
Servizio Ponti, Vie d'Acqua e Infrastrutture
Piazza S. Giovanni 5 - 10122 Torino

OGGETTO DEI LAVORI

VIALE DELLA SPINA TRA CORSO VITTORIO EMANUELE II E VIA GRASSI

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Il Responsabile del Procedimento
Ing. Giorgio Marengo

Il Progettista
Ing. Amerigo Strozziero

INDICE

PARTE I - DISPOSIZIONI GENERALI

PREMESSA
Articolo 1. Capitolato Speciale d'Appalto.
Articolo 2. Ammontare dell'appalto.
Articolo 3. Corrispettivo.
Articolo 4. Domicilio dell'Appaltatore.
Articolo 5. Indicazione del luogo dei pagamenti e delle persone che possono riscuotere.
Articolo 6. Direttore di cantiere.
Articolo 7. Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.
Articolo 8. Programma di esecuzione dei lavori.
Articolo 9. Penali.
Articolo 10. Sospensione e ripresa dei lavori. Proroghe.
Articolo 11. Oneri a carico dell'Appaltatore.
Articolo 12. Proprietà dei materiali di demolizione.
Articolo 13. Contabilizzazione dei lavori.
Articolo 14. Valutazione dei lavori in corso d'opera.
Articolo 15. Anticipazioni dell'Appaltatore.
Articolo 16. Variazioni al progetto e al corrispettivo.
Articolo 17. Modalità di liquidazione dei corrispettivi.
Articolo 18. Materiali e difetti di costruzione.
Articolo 19. Controlli e verifiche.
Articolo 20. Conto finale dei lavori.
Articolo 21. Lavori annuali estesi a più esercizi.
Articolo 22. Regolare esecuzione o collaudo.
Articolo 23. Risoluzione del contratto e recesso.
Articolo 24. Riserve e accordi bonari.
Articolo 25. Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza.
Articolo 26. Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.
Articolo 27. Subappalti e subcontratti.
Articolo 28. Cessione del contratto e del corrispettivo d'appalto.
Articolo 29. Garanzia fidejussoria a titolo di cauzione definitiva.
Articolo 30. Danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi.
Articolo 31. Danni cagionati da forza maggiore.
Articolo 32. Documentazioni da produrre.
Articolo 33. Richiamo alle norme legislative e regolamentari.

PARTE II - DISPOSIZIONI SPECIALI

Articolo 34. Oggetto dell'appalto
Articolo 35. Descrizione delle opere
Articolo 36. Gruppi omogenei di lavorazioni e categoria d'opera

PARTE III – DISPOSIZIONI TECNICHE

Articolo 37. Caratteristiche dei materiali
Articolo 38. Modalità di esecuzione delle opere
Articolo 38. Conoscenza delle condizioni di appalto. Essenzialita' delle clausole
Articolo 39. Norme antinfortunistiche e richiami in materia di sicurezza dei lavoratori
Articolo 40. Richiami alle normativa vigente e subappalti
Articolo 41. Prelevamento campioni
Articolo 42. Obblighi ed oneri dell'appaltatore

PARTE I - DISPOSIZIONI GENERALI

PREMESSA

Nel seguito si intende:

CODICE: D.LGS. 12 aprile 2006 n. 163 e s.m.i – "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE".

RG: D.P.R. 05/10/2010 n. 207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE".

CG: D.M. 19/04/2000 n. 145 "Regolamento recante il Capitolato Generale di appalto dei lavori pubblici, ai sensi degli articoli 5 e 253 del Codice", per quanto non abrogato dal Regolamento.

Articolo 1. Capitolato Speciale d'Appalto.

1. L'appalto viene affidato ed accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal contratto d'appalto, dal presente atto integrante il progetto, nonché delle previsioni delle tavole grafiche progettuali, che l'impresa dichiara di conoscere e di accettare.

2. Sono estranei al presente atto, e non ne costituiscono in alcun modo riferimento negoziale, i computi metrici estimativi allegati al progetto, ai sensi degli artt. 137 e 184, comma 3 RG.

3. Sono altresì estranei al presente atto e non ne costituiscono in alcun modo riferimento negoziale le quantità delle singole lavorazioni indicate sugli atti progettuali, nonché i prezzi unitari delle stesse singole lavorazioni offerti dall'appaltatore in sede di gara, relativamente alla parte di lavoro "a corpo", se non limitatamente a quanto previsto dai successivi articoli 2 e 3. Fanno invece parte del contratto e del presente atto i prezzi unitari offerti dall'appaltatore in sede di gara i quali, limitatamente alla parte di lavoro "a misura", costituiscono i prezzi contrattuali e costituiscono l'elenco dei prezzi unitari.

Articolo 2. Ammontare dell'appalto.

1. L'importo definitivo contrattuale sarà quello risultante dall'applicazione del ribasso offerto dall'aggiudicatario sull'importo a base di gara per lavori, ed agli oneri per la sicurezza contrattuali non soggetti a ribasso.

Tali importi sono così definiti, oltre IVA di legge:

a) **Euro 3.446.283,83** per lavori (corpo e misura), soggetti a ribasso, a base di gara;
b) **Euro 16.967,00** per oneri per la sicurezza contrattuali, non soggetti a ribasso.

2. Il presente CSA - Parte II – Disposizioni Speciali riporta in dettaglio la suddivisione dell'importo complessivo a base di gara secondo le singole categorie lavorative costituenti l'appalto, indicando la categoria generale o specializzata considerata prevalente, nonché tutte le parti, con relativi importi e categorie, che sono subappaltabili o scorporabili a scelta del concorrente ai sensi dell'art.118, comma 2 del Codice. Contiene altresì le indicazioni di cui all'art. 43 RG e, nel caso di interventi complessi ex art. 3.1 lett. l) del RG, l'articolazione delle lavorazioni come prevista dall'art. 43.4 dello stesso RG.

3. L'importo contrattuale è al netto dell'I.V.A. ed è fatta salva la liquidazione finale delle opere.

4. Il contratto è stipulato "a corpo e misura" ai sensi dell' art. 53, comma 4 del Codice ed art. 43, comma 6 RG. Per la parte di lavori "a corpo", prevista in **Euro 3.183.201,68** *a base di gara, l'importo complessivo dei relativi lavori resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità e alla qualità di detti lavori; per la parte di lavori "a misura", prevista in* **Euro 263.082,15** *a base di gara, i prezzi unitari offerti dall'appaltatore in sede di gara costituiscono l'elenco dei prezzi unitari contrattuali.*

L'affidamento e la contrattualizzazione dell'opera sono subordinati all'assegnazione del contributo ministeriale. La mancata assegnazione del contributo ministeriale comporterà l'annullamento della gara e i partecipanti e l'aggiudicatario non potranno vantare pretese e/o diritti, né indennizzi di alcun tipo nei confronti dell'Ente appaltante.

Articolo 3. Corrispettivo.

1. I prezzi relativi all'appalto sono contenuti nell'Elenco prezzi unitari particolare dell'opera, secondo quanto richiamato e definito nel Contratto d'Appalto e nel presente atto.

2. Qualora, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protragga fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto d'appalto si applica il criterio del prezzo chiuso di cui all'art. 133, commi 3 e 3 bis del Codice.

3. L'elenco dei prezzi unitari, come definito al precedente art. 2 comma 4, è vincolante per la valutazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 132 del Codice e degli artt. 161 e 162 del RG.

4. Dovendosi eseguire categorie di lavori non previste ed impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale nell'elenco prezzi particolare dell'opera, si dovrà provvedere alla formazione di nuovi prezzi con le modalità di cui all'art. 163 RG, utilizzando, in via prioritaria, i prezzi unitari desunti dall' Elenco Prezzi della Stazione Appaltante (E. P. Regione Piemonte, come adottato dalla Città di Torino con apposito provvedimento deliberativo) di riferimento per l'appalto (vedi art. 163, comma 1, lett. a), RG), o, in subordine, prezzi elementari di mercato vigenti alla data dell'offerta (vedi art. 163, comma 1, lett. c), RG).

5. Qualora si debbano contabilizzare opere in economia, necessarie per la particolare tipologia della lavorazione, ai sensi dell'art. 179 RG, i prezzi della relativa manodopera s'intendono quelli del contratto provinciale del lavoro (paga + oneri) in vigore al momento dell'esecuzione delle lavorazioni medesime, mentre i prezzi per trasporti e noli saranno determinati facendo riferimento all'Elenco prezzi della Regione Piemonte, come adottato dalla Città e vigente al momento dell'esecuzione dei lavori, incrementati di spese generali ed utili al netto del ribasso offerto.

Articolo 4. Domicilio dell'Appaltatore.

1. L'Appaltatore deve avere domicilio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di direzione lavori; ove non abbia in tale luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso gli uffici comunali, o lo studio di un professionista, o gli uffici di società legalmente riconosciuta, ai sensi dell'art. 2 CG.

2. Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto di appalto sono fatte dal Direttore dei lavori o dal Responsabile Unico del Procedimento, ciascuno relativamente agli atti di propria competenza, a mani proprie dell'appaltatore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori, oppure devono essere effettuate presso il domicilio eletto ai sensi del comma 1.

3. L'elezione del domicilio dovrà avvenire in forma scritta, con l'indicazione anche delle persone che possono riscuotere (art.5), entro il termine di 10 giorni dalla comunicazione di avvenuta aggiudicazione definitiva, da consegnarsi al Responsabile del Procedimento contestualmente alla sottoscrizione del verbale di cui all'articolo 106, comma 3 RG, che dev'essere in ogni caso antecedente alla formale stipula del contratto d'appalto.

Articolo 5. Indicazione del luogo dei pagamenti e delle persone che possono riscuotere.

1. La Città effettuerà i pagamenti tramite la Civica Tesoreria Comunale, con le modalità e secondo le norme che regolano la contabilità della stazione appaltante.

2. Ai sensi dell'art. 3.1b del Capitolato Generale, l'Appaltatore è tenuto a dichiarare la persona autorizzata a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o saldo, anche per effetto di eventuali cessioni di credito preventivamente riconosciute dalla stazione appaltante, nonché quanto prescritto dai successivi commi dell'art. 3 CG.

3. L'Appaltatore produrrà gli atti di designazione delle persone autorizzate contestualmente alla firma del verbale di cui al precedente articolo 4, comma 3.

Articolo 6. Direttore di cantiere.

1. Ferme restando le competenze e responsabilità attribuite dal Codice, dal RG e dal CG all'Appaltatore, la direzione del cantiere è assunta dal Direttore di cantiere ai sensi dell'articolo 6 CG.

2. L'atto di formale designazione deve essere recapitato alla Direzione Lavori prima dell'inizio lavori.

Articolo 7. Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.

1. I lavori devono essere consegnati, su autorizzazione del Responsabile del Procedimento, entro 45 giorni dalla stipula del contratto, con le modalità di cui all'art. 153 e segg. RG.

2. Il Responsabile del Procedimento può, con specifico atto motivato, autorizzare la consegna anticipata dei lavori ai sensi dell'art. 11, comma 12 del Codice, nonché degli artt. 153 commi, 1 (secondo

periodo) e 4 e 154 comma 3 RG, pendente la stipula del contratto. In tale caso, il verbale di cui all'art. 106, comma 3 RG, dovrà essere sottoscritto dalle parti antecedentemente alla predetta autorizzazione.

3. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in giorni 300 (trecento) naturali e consecutivi, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori. Tale durata tiene conto della naturale e prevedibile incidenza delle giornate di andamento stagionale sfavorevole.

4. Qualora nel presente atto siano previste scadenze differenziate di varie lavorazioni, la consegna di cui al comma 1 è riferita alla prima delle consegne frazionate previste. Il tempo utile di cui al comma 3 è riferito all'ultimazione integrale dei lavori e decorre dall'ultimo verbale di consegna parziale ai sensi dell'articolo 154, comma 6 RG. Per l'ultimazione delle singole parti frazionate o funzionalmente autonome, si fa riferimento a quanto previsto dal presente atto, Parte II – Disposizioni Speciali.

5. Qualora si renda necessaria la consegna parziale, nei casi in cui la natura o l'importanza dei lavori o dell'opera lo richieda, ovvero si verifichi una temporanea indisponibilità delle aree o degli immobili, si applicherà l'articolo 154, comma 7 RG. In caso di urgenza, l'appaltatore comincia i lavori per le sole parti già consegnate. La data di consegna a tutti gli effetti di legge è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

6. In caso di consegna parziale, l'appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. Realizzati i lavori previsti dal programma, qualora permangano le cause di indisponibilità, si applica la disciplina prevista dal RG (artt. 154, comma 7 e 158).

7. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere dall'appaltatore comunicata per iscritto al Direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio, con le modalità dell'art. 199 RG, redigendo apposito verbale.

8. L'Appaltatore non ha diritto allo scioglimento del contratto, né ad alcuna indennità, qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato, ai sensi dell'art. 159, comma 13 RG.

9. Nel caso di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 136 del Codice, ai fini dell'applicazione delle penali si applicherà l'art. 159, comma 14 RG.

10. Nel caso di ritardata consegna dei lavori per fatto o colpa della Città, si applicherà l'art. 153, commi 8 e 9 RG.

Articolo 8. Programma di esecuzione dei lavori.

1. I lavori dovranno svolgersi in conformità al cronoprogramma (artt. 40 e 43, comma, 11 RG) costituente parte integrante del contratto ed al conseguente programma esecutivo (art. 43, comma 10 RG) che l'appaltatore è obbligato a presentare prima dell'inizio dei lavori.

2. Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione Lavori, in modo che l'opera risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente atto e relativi disegni, nonché alle norme e prescrizioni in vigore.

3. L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione Lavori e con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di altre opere nell'immobile affidate ad altre ditte, con le quali l'Appaltatore si impegna ad accordarsi per appianare eventuali divergenze al fine del buon andamento dei lavori.

4. L'Appaltatore è altresì tenuto all'osservanza dei principi di sicurezza contenuti nella valutazione dei rischi propri dell'impresa ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e di quelli contenuti nei piani di sicurezza di cui al successivo articolo 26.

In ogni caso è soggetto alle disposizioni che il Direttore dei Lavori e il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione vorranno impartire.

5. L'Appaltatore, ferme restando le disposizioni del presente articolo, ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nei modi che riterrà più opportuni per darli finiti e completati a regola d'arte nel termine contrattuale. Circa la durata giornaliera dei lavori, si applica l'art. 27 CG.

6. La Direzione dei lavori potrà però, a suo insindacabile giudizio, prescrivere un diverso ordine nella esecuzione dei lavori, senza che per questo l'Appaltatore possa chiedere compensi od indennità di sorta. L'Appaltatore dovrà pertanto adempiere a tutte le disposizioni che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori.

Articolo 9. Penali.

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo nell'ultimazione complessiva dei lavori, è applicata una penale pari all'1‰ (uno per mille) dell'importo contrattuale ex art. 145, comma 3 RG.

2. La stessa penale trova applicazione al ritardo nelle singole scadenze delle varie lavorazioni e parti in cui è articolato il lavoro, secondo quanto meglio specificato nel CSA – Parte II - Disposizioni Speciali, in proporzione all'importo di queste ex art. 145, comma 5 RG.

3. Ai sensi dell'articolo 145, comma 3 RG, l'importo complessivo della penale non potrà superare il 10% dell'ammontare netto contrattuale; qualora lo superasse, si dovrà dare corso alla procedura di risoluzione del contratto di cui all'articolo 145, comma 4 RG e 136 del Codice..

4. Sono a carico dell'Appaltatore, e dedotti in sede di collaudo, le spese di assistenza di cui all'art. 229 comma 2b RG.

5. Le penali di cui al comma 1 verranno applicate con deduzione dall'importo del Conto Finale, anche mediante escussione della cauzione definitiva ove necessario, mentre quelle di cui al comma 2 saranno applicate con deduzione direttamente sul certificato di pagamento relativo al SAL interessato.

6. Si applicano in ogni caso le norme dell'art. 145 RG.

7. Per il presente contratto non verrà applicato il premio di accelerazione, qualora l'ultimazione avvenga in anticipo rispetto al termine contrattuale.

Articolo 10. Sospensione e ripresa dei lavori. Proroghe.

1. È ammessa la sospensione dei lavori, su ordine del Direttore dei lavori o su disposizione del Responsabile del Procedimento, nei casi previsti dagli artt.158 e 159 RG, con le modalità ivi previste.

2. La sospensione dei lavori permane per il tempo strettamente necessario a far cessare le cause che ne hanno comportato la interruzione.

3. Alle sospensioni dei lavori previste dal presente atto o dai piani di sicurezza come funzionali all'andamento dei lavori e integranti le modalità di esecuzione degli stessi, si applicano le disposizioni procedurali di cui al presente articolo, nel rispetto di quanto disposto dall'art. 159 RG.

4. E' ammessa la sospensione parziale dei lavori con le modalità degli articoli 158, comma 7 e 159, comma 7 RG. Per contro, la sospensione di una o più lavorazioni in cantiere per violazione alle norme di sicurezza sul lavoro, disposta su indicazione del Coordinatore della Sicurezza in fase esecutiva ex art. 92, comma 1 D.Lgs. 81/2008, non comporta per l'appaltatore il diritto al differimento del termine di ultimazione lavori contrattualmente previsto.

5. Nel caso di sospensioni disposte al di fuori dei casi previsti dall'art. 159 RG, si applica la disciplina dell'art. 160 RG.

6. L'Appaltatore che, per cause a lui non imputabili, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato, può richiederne la proroga con le modalità dell'art. 159, commi 8, 9 e 10 RG.

Articolo 11. Oneri a carico dell'Appaltatore.

1. Si intendono in ogni caso a carico e spesa dell'appaltatore, in quanto compresi nel prezzo dei lavori, fatto salvo le spese relative alla sicurezza nei cantieri (non soggette a ribasso), gli oneri espressamente previsti all'art. 32, comma 4 RG, oltre a quelli generali e particolari indicati specificatamente nel presente CSA.

2. L'Appaltatore ha altresì l'onere di aggiornare, con l'approvazione del DL, gli elaborati di progetto, in conseguenza delle varianti o delle soluzioni esecutive adottate, ai sensi dell'art. 15, comma 4 RG.

3. L'Appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento, anche mediante il direttore di cantiere di cui all'art. 6 precedente.

4. L'Appaltatore ed i subappaltatori devono osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi di lavoro, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori, come previsto dall'art. 6 CG e dagli artt. 4 e 5 RG, nonché gli ulteriori adempimenti di sua competenza derivanti dal Protocollo di intesa per la sicurezza e regolarità nei cantieri edili della Provincia di Torino, adottato con deliberazione della Giunta Comunale n. mecc. 2009_09655/029 del 22.12.2009.
In particolare l'appaltatore è tenuto, alla maturazione di ciascun SAL, a presentare un'apposita autocertificazione ai sensi del DPR 445/2000 con cui attesti, sotto la piena responsabilità civile e penale, di aver provveduto regolarmente al pagamento delle maestranze impegnate nel cantiere oggetto dell'appalto de quo, in merito alla retribuzione ed all'accantonamento della quota relativa al TFR, e di manlevare pertanto la Città dall'eventuale corresponsabilità ai sensi dell'art. 29 D.Lgs. 276/2003 e s.m.i.

Detta autocertificazione dovrà essere presentata inoltre, per suo tramite, dalle ditte consorziate esecutrici, nonchè dai subappaltatori preventivamente autorizzati, o direttamente dai medesimi nel caso di pagamento diretto ai subappaltatori.

5. Sono inoltre a carico dell'Appaltatore gli oneri di cui ai successivi articoli 32 e 33, nonché quelli relativi alla provvista ed installazione del cartello di cantiere secondo le modalità standard dell'Ente appaltante.

6. L'Appaltatore si fa altresì espressamente carico di consegnare al DL, relativamente a materiali/apparecchiature/opere, tutte le certificazioni, documenti e collaudi, comprensivi degli schemi grafici identificativi relativi al luogo di installazione dei singoli elementi costruttivi, da allegare alla dichiarazione di corretta posa in opera (redatta ai sensi del D.M. 04/05/98), che sarà poi necessario presentare unitamente alla domanda di sopralluogo degli Organi competenti di Vigilanza, finalizzata all'ottenimento del C.P.I., all'autorizzazione ASL, dell'agibilità, ecc… entro 30 gg dall'ultimazione del singolo intervento, pena la non contabilizzazione dei medesimi, come meglio specificato al successivo art.13.

7. Spetta altresì all'Appaltatore l'onere per lo smaltimento dei rifiuti prodotti in cantiere, comprese le caratterizzazioni ed i relativi trasporti in discarica, come meglio specificato nel presente CSA, senza pretesa alcuna di riconoscimento economico per le suddette attività.

Articolo 12. Proprietà dei materiali di demolizione.

1. I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni, nonché gli oggetti di valore e quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte e l'archeologia, sono di proprietà dell'Amministrazione; ad essi si applicano gli artt. 35 e 36 CG.

2. L'Appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo stabilito negli atti contrattuali, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

3. Qualora venga prevista la cessione di detti materiali all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito (non soggetto a ribasso) ivi citato deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori; in caso contrario, qualora non sia indicato il prezzo convenzionale, si intende che la deduzione sia stata già fatta nella determinazione del prezzo.

Articolo 13. Contabilizzazione dei lavori.

1. La contabilizzazione dei lavori a misura è effettuata attraverso la registrazione delle misure rilevate direttamente in cantiere dal personale incaricato, in apposito documento, con le modalità previste dal presente CSA per ciascuna lavorazione; il corrispettivo è determinato moltiplicando le quantità rilevate per i prezzi unitari dell'elenco prezzi al netto del ribasso contrattuale.

2. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata, per ogni categoria di lavorazione in cui il lavoro è stato suddiviso, secondo la quota percentuale eseguita rispetto all'aliquota relativa alla stessa categoria, come indicata successivamente dal presente atto. Le progressive quote percentuali delle varie categorie di lavorazioni eseguite sono desunte da valutazioni autonome del Direttore dei lavori, che può controllare l'attendibilità attraverso un riscontro nel computo metrico di progetto; in ogni caso, tale computo metrico non ha alcuna rilevanza contrattuale (art. 184, comma 3 RG) e i suoi dati non sono vincolanti. Il corrispettivo è determinato applicando la percentuale della quota eseguita all'aliquota contrattuale della relativa lavorazione e rapportandone il risultato all'importo contrattuale netto del lavoro a corpo.

3. Le misurazioni e i rilevamenti sono fatti in contraddittorio tra le parti; tuttavia, se l'appaltatore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il Direttore dei lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti.

4. Per i lavori da liquidare su fattura e per le prestazioni da contabilizzare in economia, si procede secondo le relative speciali disposizioni; si richiama, in proposito, quanto già indicato al precedente art. 3, comma 5 e all'art. 15 del presente atto.

5. Gli oneri per la sicurezza contrattuali sono contabilizzati con gli stessi criteri stabiliti per i lavori, con la sola eccezione del prezzo, che è quello prestabilito dalla stazione appaltante e non soggetto a ribasso in sede di gara.

6. I materiali e le apparecchiature che, per norma di legge, devono essere accompagnati da specifici documenti di omologazione / certificazione:

A – ove i materiali non necessitino di certificazione relativa alla loro posa, potranno essere contabilizzati in provvista e posa solamente al momento della presentazione della relativa documentazione;

B - nei casi in cui la posa dei materiali di cui sopra necessiti di specifica certificazione dell'esecutore / installatore, potranno essere contabilizzati in provvista e posa solamente al momento della presentazione della documentazione relativa al materiale e della certificazione della corretta posa in opera da parte dell'esecutore / installatore;

C - nei casi in cui la posa dei materiali di cui sopra necessiti, oltre alla specifica certificazione dell'esecutore / installatore, anche della certificazione del professionista abilitato sulla corretta esecuzione, potranno essere contabilizzati in provvista e posa solamente al momento della presentazione della documentazione relativa al materiale e della certificazione della corretta posa in opera da parte dell'esecutore / installatore. La certificazione del professionista abilitato dovrà essere acquisita comunque al termine dei lavori e sarà condizione necessaria per il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori.

D - gli impianti complessi, che sono costituiti da materiali ed apparecchiature in parte soggetti ad omologazione / certificazione, ma che necessitano della certificazione finale complessiva, potranno essere contabilizzati in provvista e posa in opera:

- per materiali ed apparecchiature non soggetti ad omologazione / certificazione, al momento della loro esecuzione;
- per materiali ed apparecchiature soggetti ad omologazione / certificazione, vale quanto riportato ai precedenti punti A – B – C.

Articolo 14. Valutazione dei lavori in corso d'opera.

1. Le quantità di lavoro eseguite sono determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo, salve le eccezioni stabilite nel presente atto; valgono in ogni caso le norme fissate nei Capitolati citati al successivo articolo 33, commi 3 e 4.

2. Salva diversa pattuizione, all'importo dei lavori eseguiti può essere aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal Direttore dei lavori, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima, come da art. 180, comma 5 RG.

3. Ai sensi dell'art. 180, comma 6 RG, i materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore e possono sempre essere rifiutati dal Direttore dei lavori, ai sensi dell'art. 18 CG.

Articolo 15. Anticipazioni dell'Appaltatore.

1. Le lavorazioni e le somministrazioni che, per la loro natura e ai sensi dell'art. 186 RG, si giustificano mediante fattura, sono sottoposti alle necessarie verifiche da parte del Direttore dei lavori, per accertare la loro corrispondenza ai preventivi precedentemente accettati e allo stato di fatto. Le fatture così verificate e, ove necessario, rettificate, sono pagate all'Appaltatore, ma non iscritte in contabilità se prima non siano state interamente soddisfatte e quietanzate.

2. Le fatture relative ai lavori e forniture saranno intestate alla Città e trasmesse all'Appaltatore, che avrà l'obbligo di pagare entro 15 giorni.

All'importo di tali fatture regolarmente quietanzate verrà corrisposto l'interesse annuo legale vigente, quale rimborso delle spese anticipate, con le modalità di cui all'art. 67 del Capitolato Generale degli Appalti Municipali.

L'ammontare complessivo delle anticipazioni non potrà comunque superare il 5% dell'importo complessivo netto dell'opera, a meno che l'appaltatore vi consenta.

Articolo 16. Variazioni al progetto e al corrispettivo.

1. Nessuna variazione o addizione al progetto approvato può essere introdotta dall'Appaltatore, se non è disposta dal Direttore dei Lavori e preventivamente approvata (dal Responsabile del Procedimento o dalla Città ai sensi dell'art. 161, commi 9 e 10 RG) nel rispetto delle condizioni e dei limiti indicati all'articolo 132 del Codice.

2. Qualora la Città, per tramite della D.L., disponga varianti in corso d'opera nel rispetto delle condizioni e discipline di cui all'art. 132 del Codice, ad esse saranno applicate le norme degli artt. 161 e 162 RG.

3. La perizia delle opere suppletive e/o di variante sarà redatta a misura con l'utilizzo dei prezzi unitari di cui al precedente articolo 3 e la contabilizzazione delle suddette opere avverrà a misura oppure a corpo con le modalità previste dal presente atto. Ai fini della relativa approvazione, il progetto di variante sarà verificato e validato secondo le disposizioni vigenti in materia.

Articolo 17. Modalità di liquidazione dei corrispettivi.

1. Nel caso di sospensione dei lavori di durata superiore a quarantacinque giorni, la stazione appaltante dispone comunque il pagamento in acconto degli importi maturati fino alla data della sospensione, prescindendo dall'importo minimo previsto per ciascun SAL, ai sensi dell'art. 141, comma 3 RG.

2. Il pagamento dell'ultima rata di acconto, qualunque sia l'ammontare, verrà effettuato dopo l'ultimazione dei lavori.

3. Il residuo credito è pagato, quale rata di saldo, entro 60 giorni, secondo le previsioni contrattuali, dall'emissione del certificato di Collaudo/Regolare Esecuzione, unitamente allo svincolo della cauzione definitiva ex art. 113 del Codice, previa verifica del DURC ex art. 4 RG e successiva formale richiesta di presentazione di idonea polizza a garanzia del saldo ex art. 124 R.G., rilasciata secondo le specifiche di cui al successivo art. 29, comma 3. Qualora il relativo DURC risultasse negativo, si provvederà a trattenere l'importo del saldo medesimo e si provvederà all'intervento sostitutivo di cui all'art. 4, comma 2 D.P.R. 207/2010.
Qualora, nonostante l'irregolarità riscontrata, la Stazione Appaltante abbia già ricevuto la polizza di cui sopra, procederà comunque con l'intervento sostitutivo sopraccitato.

4. Il pagamento dell'ultima rata di acconto e del saldo non costituiscono in ogni caso presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, comma 2 C.C.

5. Sulle rate di acconto verrà effettuata la ritenuta dello 0,5% prevista dall'art. 4, comma 3 RG.

6. Si rinvia a quanto disposto dall'art. 25 del presente atto relativamente alla presentazione/richiesta del DURC, riferito sia all'Appaltatore sia al subappaltatore, secondo le modalità previste dalle normative vigenti in materia.

7. Qualora si proceda al pagamento diretto del subappaltatore, ai sensi dell'art. 37, comma 11 e 118, comma 3 ultimo periodo del Codice, si rinvia a quanto previsto al successivo art. 27.

8. Nel caso di ritardati pagamenti, si procederà secondo quanto previsto dagli artt. 142 e seg. RG; si specifica, in particolare, che il saggio degli interessi di mora è da considerarsi comprensivo del maggior danno ai sensi dell'art. 1224, comma 2 del Codice Civile.

Articolo 18. Materiali e difetti di costruzione.

1. L'Appaltatore dovrà sottoporre di volta in volta alla Direzione dei lavori i campioni dei materiali e delle forniture che intende impiegare, corredati ove necessario di scheda tecnica che assicuri le specifiche caratteristiche descritte nel presente Capitolato Speciale.

2. Per l'accettazione dei materiali valgono le norme dell'art. 167 RG.

3. L'Appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali fatte salve le prescrizioni degli artt. 16 e 17 CG, nonchè quelle più specifiche contenute nel presente atto.

4. Verificandosi difetti di costruzione o la presunzione della loro esistenza, si applicherà l'art. 18 CG.

Articolo 19. Controlli e verifiche.

1. Durante il corso dei lavori la stazione appaltante potrà effettuare, in qualsiasi momento, controlli e verifiche sulle opere eseguite e sui materiali impiegati con eventuali prove preliminari e di funzionamento relative ad impianti ed apparecchiature, tendenti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori e tutte le prescrizioni contrattuali.

2. Si richiamano inoltre gli oneri della Ditta circa la garanzia e la perfetta conservazione di manufatti e impianti di cui all'art. 32, comma 4 lett. e) ed i) RG.

3. I controlli e le verifiche eseguite dalla stazione appaltante nel corso dell'appalto non escludono la responsabilità dell'Appaltatore per vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa, o dei materiali impiegati, né la garanzia dell'Appaltatore stesso per le parti di lavoro e per i materiali già controllati.

4. Tali controlli e verifiche non determinano l'insorgere di alcun diritto in capo all'Appaltatore, né alcuna preclusione in capo alla stazione appaltante.

Articolo 20. Conto finale dei lavori.

1. Il Direttore dei lavori compila il conto finale entro il termine di gg. 60 dall'ultimazione dei lavori, con le stesse modalità previste per lo stato di avanzamento dei lavori, e provvede a trasmetterlo al Responsabile del procedimento ai sensi dell'art. 200, comma 1 RG.

2. La sottoscrizione del Conto Finale da parte dell'Appaltatore viene effettuata ai sensi e con gli effetti di cui all'art. 201 RG.

Articolo 21. Lavori annuali estesi a più esercizi.

1. I lavori annuali estesi a più esercizi con lo stesso contratto si liquidano alla fine dei lavori di ciascun esercizio, chiudendone la contabilità e collaudandoli, come appartenenti a tanti lavori fra loro distinti, come prescritto dall'art. 198 RG.

Articolo 22. Regolare esecuzione o collaudo.

1. Ai sensi dell'art. 141 del Codice e 219 RG, il collaudo deve essere ultimato entro 6 mesi dall'ultimazione dei lavori, debitamente accertata dalla DL con apposito certificato di cui all'art. 199 RG, previa verifica del DURC ai sensi del combinato disposto degli artt. 6 e 196 RG.

La Città si avvale della facoltà prevista dall'art. 141, comma 3 del Codice, come da deliberazione G.C. 25.11.2008 n. mecc. 200807850/029. Pertanto, entro i limiti ivi previsti, il certificato di collaudo è sostituito da quello di regolare esecuzione, che deve essere emesso, previa verifica del DURC ai sensi del combinato disposto degli artt. 6 e 196 RG, ai sensi dell'art. 237 RG, dal DL entro 3 mesi dall'ultimazione dei lavori debitamente accertata con apposito certificato di cui all'art. 199 RG.

L'esito della verifica risultante dal DURC dev'essere riportato sulla relazione contenuta nel certificato di collaudo/CRE ex art. 229, comma 1 lett.a) RG.

2. L'accertamento della regolare esecuzione e l'accettazione dei lavori di cui al presente atto avvengono con approvazione formale del certificato di collaudo/CRE, che ha carattere provvisorio.

3. Il predetto certificato assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione e deve essere approvato dalla Città; il silenzio della Città protrattosi per due mesi oltre il predetto termine di due anni, equivale all'approvazione formale.

4. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del C.C., l'appaltatore risponde, ai sensi dell'art. 141, comma 10 del Codice e 229, comma 3 RG, per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Città prima che il certificato di collaudo/regolare esecuzione, trascorsi due anni dalla sua emissione, assuma carattere definitivo.

5. L'Appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione ed alla gratuita manutenzione di tutte le opere ed impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione, esplicita o tacita, dell'atto di collaudo; resta nella facoltà della Città richiedere la presa in consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate, ai sensi dell'art. 230 RG.

6. Per il Collaudo o il Certificato di Regolare Esecuzione, valgono le norme dell'art. 141 del Codice e della Parte II, Titolo X del RG.

7. In sede di collaudo, oltre agli oneri di cui all'art. 224 RG, sono a totale carico dell'Appaltatore l'esecuzione, secondo le vigenti norme e con tutti gli apprestamenti e strumenti necessari, di tutte le verifiche tecniche a strutture e impianti previste dalle leggi di settore e che il collaudatore vorrà disporre.

Articolo 23. Risoluzione del contratto e recesso.

1. Qualora ricorra la fattispecie di cui all'art. 135, comma 1 del Codice, il Responsabile del procedimento propone alla Stazione Appaltante la risoluzione del contratto d'appalto, tenuto conto dello stato dei lavori e delle eventuali conseguenze nei riguardi delle finalità dell'intervento, mediante formale contestazione scritta all'Appaltatore e senza alcun obbligo di preavviso.

2. In caso di ottenimento di DURC dell'appaltatore negativo per due volte consecutive, il Responsabile del procedimento propone la risoluzione del contratto ai sensi del precedente comma, previa contestazione dell'irregolarità e assegnazione di un termine di almeno 15 giorni per le eventuali controdeduzioni dell'affidatario del contratto, secondo quanto previsto all'art. 6, comma 8 RG.

3. In caso di grave inadempimento o grave ritardo dell'appaltatore debitamente accertato, si rinvia a quanto previsto agli artt.136 e seguenti del Codice e 146 RG.

4. A norma e per gli effetti di cui all'art. 1456 C.C., l'Amministrazione ha il diritto di risolvere il contratto d'appalto, previa comunicazione da inviarsi all'Appaltatore di volersi avvalere della presente clausola risolutiva espressa, con riserva di risarcimento danni, nei seguenti casi:

a) inadempienze accertate alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni e la sicurezza sul lavoro, come previsto dal successivo art. 26;
b) proposta motivata del Coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva dei lavori, ai sensi dell'articolo 92, comma 1, lett. e), del D.Lgs. 81/2008;
c) abusivo subappalto, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;

d) perdita, da parte dell'Appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori ex art. 135, comma 1 bis del Codice, oltre al fallimento o irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscano la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione;
e) nel caso di violazione degli obblighi previsti dal combinato disposto degli artt. 54 D.Lgs. 165/2001 e s.m.i. e 2, comma 3 D.P.R. 62/2013 e delle disposizioni contenute nel "*Codice di comportamento della Città di Torino*" adottato con Deliberazione della G.C. n. 2013 07699/004 del 31/12/2013.

I casi elencati saranno contestati all'Appaltatore per iscritto dal Responsabile del Procedimento, previamente o contestualmente alla dichiarazione di volersi avvalere della clausola risolutiva espressa di cui al presente articolo.
Non potranno essere intese, quale rinuncia ad avvalersi della clausola di cui al presente articolo, eventuali mancate contestazioni e/o precedenti inadempimenti per i quali la Città non abbia ritenuto avvalersi della clausola medesima e/o atti di mera tolleranza a fronte di pregressi inadempimenti dell'Appaltatore di qualsivoglia natura.

5. La risoluzione contrattuale è altresì ammessa al ricorrere di quanto previsto dalla legge 726/82 qualora, previo esperimento di avvio del procedimento ex art. 7 L. 241/90 e s.m.i., l'Amministrazione ritenga il venir meno del rapporto fiduciario con l'Appaltatore.

6. Nel caso di risoluzione, l'Amministrazione si riserva ogni diritto al risarcimento dei danni subiti ex art. 1453, comma 1 del Cod. Civ., ed in particolare si riserva di esigere dall'Impresa il rimborso di eventuali spese incontrate in misura superiore rispetto a quelle che avrebbe sostenuto in presenza di un regolare adempimento del contratto.

7. E' fatto salvo il diritto di recesso della Città sensi degli artt. 1671 C.C. e 134 del Codice.
Tale diritto è altresì esercitabile nel caso in cui, durante l'esecuzione dei lavori, l'Amministrazione venga a conoscenza, in sede di informative prefettizie di cui agli artt. 91 e seg. D.Lgs. 159/2011 e s.m.i., di eventuali tentativi di infiltrazione mafiosa tendenti a condizionare le scelte e gli indirizzi dell'Appaltatore stesso.

8. L'appaltatore potrà recedere unicamente nel caso di cui al precedente art. 7, comma10, secondo quanto previsto dall'art. 153 RG.

Articolo 24. Riserve e accordi bonari.

1. Le riserve che l'Appaltatore dovesse proporre dovranno seguire le modalità previste dal RG, in particolare dagli artt. 190 e 191 dello stesso.

2. Qualora le riserve iscritte in contabilità superino il 10% dell'importo contrattuale, si applicherà quanto previsto dall'art. 240 del Codice relativamente all'Accordo bonario. In ogni caso, ex art. 240 bis, comma 1 bis del Codice, non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati precedentemente verificati ai sensi dell'art.112 del Codice e del RG, ivi compresi quelli relativi alle varianti e/o ulteriori opere, sulla scorta di quanto previsto al precedente art. 16, comma 3.

3. Nel caso di appalto di importo inferiore a 10 milioni di Euro, non viene promossa la costituzione della commissione e la proposta di accordo bonario è formulata dal Responsabile unico del procedimento, ai sensi dei commi 12, 13 e 15 dell'art. 240 del Codice.

4. Le riserve saranno formulate dall'Appaltatore con le modalità e nel limite del 20% dell'importo contrattuale, ai sensi dell'art. 240 bis del Codice e del RG.

Articolo 25. Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza.

1. L'Appaltatore è obbligato ad applicare e a far applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori, ex art. 4 RG; *in particolare, per l'esecuzione dei lavori di edilizia in genere, richiamati nell' All. A del D.P.R. 207/2010 ed all'All.X D.Lgs.81/2008, l'appaltatore dovrà essere iscritto o iscriversi alla Cassa Edile.*

2. E' altresì obbligato a rispettare, ed a far rispettare al subappaltatore, tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalle vigenti normative, con particolare riguardo a quanto previsto dall'articolo 118, comma 6, del Codice ed dall'art. 90, comma 9 del D.Lgs. 81/2008; in particolare è tenuto a quanto disposto al precedente art. 11, comma 4 secondo periodo.

3. In caso di inadempimento alle norme di cui ai commi precedenti, in particolare qualora venga acquisito un DURC che segnali un'inadempienza contributiva in capo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, la Città procederà a trattenere, dal certificato di pagamento, l'importo

corrispondente all'inadempienza rilevata. La Città provvederà altresì ad avvisare gli Enti previdenziali ed assicurativi, compresa la Cassa Edile, dell'importo trattenuto e giacente a loro garanzia, al fine di procedere al relativo pagamento ex art. 4, comma 2 RG. Il pagamento di quanto dovuto per le inadempienze accertate, mediante l'acquisizione del DURC, sarà disposto dalla Città in via sostitutiva ex art. 4, comma 2 D.P.R. 207/2010 direttamente agli Enti previdenziali ed assicurativi, compresa la Cassa Edile, secondo le modalità contenute nelle Circolari del Ministero del lavoro e della previdenza sociale n. 3/2012, dell'INPS n. 54 del 13/04/2012 e dell'INAIL del 21/03/2012.

4. In caso di ritardo accertato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, potrà procedersi secondo i disposti dell'art. 5 RG.

5. Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti, o per l'eventuale pagamento in surrogazione dell'impresa come da precedente comma, l'Appaltatore non potrà opporre eccezione alcuna, né avrà titolo al risarcimento di danni.

Articolo 26. Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.

1. L'Appaltatore, ai sensi dell'art. 131 del Codice, , è tenuto a depositare entro 30 giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori:

a) eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento redatto dalla Città, ai sensi dell'art. 100, comma 5 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.;
b) un proprio piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e con i contenuti di quest'ultimo, qualora la Città non sia tenuta alla redazione del piano ai sensi del suddetto Decreto legislativo;
f) un proprio piano operativo di sicurezza, ai sensi dell'art. 96, comma 1, lett. g) del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, quale piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza della Città di cui alla precedente lettera a).

2. I suddetti documenti formano parte integrante del contratto d'appalto, unitamente al piano di sicurezza redatto dalla Città, in ottemperanza al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

3. L'Appaltatore dichiara espressamente di aver adempiuto ai disposti del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.; in particolare dovrà esibire al Responsabile dei Lavori quanto previsto dall'art. 90 ed Allegato XVII di tale decreto, quali iscrizione camera CCIAA, documento di Valutazione dei Rischi di cui si impegna ad effettuare gli aggiornamenti ogni volta che mutino le condizioni del cantiere ovvero i processi lavorativi utilizzati, DURC in corso di validità, dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdittivi di cui all'art. 14 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

4. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, previa la sua formale costituzione in mora, costituiscono causa di risoluzione del contratto in suo danno ex art. 135, comma 1 del Codice.

5. Il Direttore di cantiere e il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei piani di sicurezza, ai sensi dell'art. 131, comma 3 del Codice e del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

Articolo 27. Subappalti e subcontratti.

1. Previa autorizzazione della Città e nel rispetto degli articoli 118 e 37, comma 11 del Codice, i lavori che l'Appaltatore ha indicato a tale scopo in sede di offerta possono essere subappaltati, nella misura, alle condizioni e con i limiti e le modalità previste dalle norme vigenti, tenuto conto anche degli artt. 108,109 e 170 RG, nonché di quanto previsto dal D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

2. La Città non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori, come peraltro risulta dal bando di gara, fatta eccezione per la fattispecie di cui all'art. 37, comma 11 ed all'art. 118, commi 3 ultimo periodo e 3 bis del Codice; pertanto l'Appaltatore è tenuto all'obbligo di presentare alla Città, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento corrisposto (liquidato) nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti corrisposti dal medesimo ai subappaltatori ed agli esecutori in subcontratto di forniture con posa in opera (2%). In difetto, si procederà a sospendere l'intero successivo pagamento nei confronti dell'Appaltatore inadempiente, ai sensi dell'art. 118, comma 3 del Codice e dell'art. 15 della L. 180/2011 (Statuto delle imprese), fatto salvo quanto previsto dall'art. 170, comma 7 RG.

3. L'Appaltatore è, inoltre, responsabile in solido con il subappaltatore dell'osservanza delle norme in materia di trattamento economico e contributivo previdenziale/assicurativo dei lavoratori dipendenti, ai sensi dell'art. 118, comma 6 del Codice. Pertanto, nel caso di DURC non regolare del subappaltatore,

riferito al periodo in cui il subappaltatore ha operato in cantiere, ai sensi dell'art. 118 comma 3 del Codice, si applica quanto previsto al precitato art. 25, comma 3, tenuto comunque conto di quanto disposto all'art. 6 commi 3 e 5 RG.

4. Nel caso di ottenimento di DURC negativo riguardante il subappaltatore per due volte consecutive, la stazione appaltante, previa contestazione al subappaltatore e assegnazione di un termine di 15 giorni per eventuali controdeduzioni, pronuncia la decadenza dell'autorizzazione prevista al comma 1, e provvede a segnalare il fatto all'Osservatorio dei contratti pubblici, secondo quanto previsto all'art. 6, comma 8 secondo periodo RG, disponendo altresì l'allontanamento dal cantiere delle maestranze impiegate in tale subappalto.

5. Nella fattispecie di cui all'art. 37, comma 11 del Codice (pagamento diretto al subappaltatore), la Città non procederà all'emissione del certificato di pagamento nei confronti dell'appaltatore, finchè costui non presenti formale comunicazione, ai sensi dell'art. 118, comma 3 ultimo periodo del Codice, vistata dal subappaltatore, con l'indicazione degli importi relativi alle lavorazioni eseguite e contabilizzate, distinti per rispettiva competenza.

6. In ottemperanza a quanto previsto al comma precedente, l'appaltatore è successivamente tenuto alla trasmissione delle rispettive fatture. La Città non risponde dei ritardi imputabili all'appaltatore nella trasmissione della documentazione di cui sopra e, pertanto, s'intende fin da ora manlevata dal pagamento di qualsiasi somma a titolo di interesse nei confronti del subappaltatore.

Nel caso di DURC non regolare relativo al subappaltatore, la Città procederà secondo le modalità di cui al precedente art. 25, in quanto compatibile.

7. L'Appaltatore è altresì tenuto a comunicare alla Stazione Appaltante, ex art. 118, comma 11, ultimo periodo del Codice, per tutti i subcontratti stipulati per l'esecuzione dell'appalto medesimo, quanto ivi previsto. In proposito, la Città effettuerà la verifica dei relativi DURC secondo le disposizioni di cui al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., e, nel caso di riscontrata irregolarità contributiva, previa formale comunicazione all'Appaltatore, disporrà la sospensione delle relative attività sino ad avvenuta regolarizzazione dei DURC in esame.

Articolo 28. Cessione del contratto e del corrispettivo d'appalto.

1. Qualsiasi cessione di azienda, trasformazione, fusione e scissione relativa all'Appaltatore non produce effetto nei confronti della Città, se non viene disposta con le modalità di cui all'art. 116, comma 1 del Codice.

2. Entro 60 giorni dall'intervenuta comunicazione di cui sopra, la stazione appaltante può opporsi al subentro del nuovo soggetto con effetto risolutivo sulla situazione in essere, qualora non sussistano i requisiti di cui alla vigente normativa antimafia ex art. 116, commi 2 e 3 del Codice.

3. Qualsiasi cessione del corrispettivo deve essere stipulata mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e deve essere notificata alla stazione appaltante; essa è altresì regolata dall'art. 117 del Codice e dall'art. 3, commi 3 e 4 CG.

Articolo 29. Garanzia fidejussoria a titolo di cauzione definitiva.

1. La cauzione definitiva deve essere integrata ogni volta che la Città abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente atto e delle vigenti norme, oppure abbia affidato all'Appaltatore l'esecuzione di ulteriori opere/varianti .

2. Tale garanzia sarà svincolata con le modalità previste dal Codice. L'ammontare residuo della garanzia cessa di avere effetto ed è svincolato automaticamente all'emissione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione, o comunque decorsi 12 mesi dalla data di ultimazione dei lavori ai sensi dell'art. 123, comma 1 RG.

3. Le firme dei funzionari, rappresentanti della Banca o della Società di Assicurazione,riportate su tale cauzione, dovranno essere autenticate dal Notaio, con l'indicazione della qualifica e degli estremi del conferimento dei poteri di firma.

Articolo 30. Danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi.

1. Sono a carico dell'Appaltatore tutte le misure e gli adempimenti necessari per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone ed alle cose nell'esecuzione dell'appalto; ad esso compete l'onere del ripristino o il risarcimento dei danni ai sensi dell'art. 165 RG.

2. L'Appaltatore assume la responsabilità dei danni subiti dalla stazione appaltante a causa di danneggiamenti o distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatesi nel corso dell'esecuzione dei lavori, ai sensi dell' art. 125, comma 1 RG.

3. Egli assume altresì la responsabilità civile dei danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori ex art. 125, comma 1 RG.

4. A tale scopo dovrà stipulare idonee polizze assicurative, come previsto dall'art. 129, comma 1 del Codice e dall'art. 125 RG, da trasmettere alla stazione appaltante, unitamente alla quietanza di avvenuto pagamento del premio, almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori, pena la non consegna dei medesimi.

Dette polizze, debitamente autenticate ai sensi di Legge, dovranno essere redatte in conformità delle disposizioni contenute nel D.M. n. 123 del 12 marzo 2004, entrato in vigore a far data dal 26.05.2004, con particolare riferimento allo SCHEMA TIPO 2.3.

Le polizze dovranno decorrere dalla data di consegna dei lavori e perdurare sino all'emissione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione, con i seguenti massimali:

- PARTITA 1 - OPERE € 3.463.250,83*;*
- PARTITA 2 - OPERE PREESISTENTI € 5.000.000*;*
- PARTITA 3 - DEMOLIZIONE E SGOMBERO € 200.000;
- RC di cui al precedente punto 3) € 2.000.000.

In particolare, per i danni di cui alla PARTITA 1 - OPERE, il massimale indicato, riferito all'importo complessivo dell'appalto a base di gara, sarà rideterminato, a seguito dell'aggiudicazione, sulla base dell'importo contrattuale netto (IVA esclusa), ai sensi dell'art. 4 dello schema tipo 2.3. di cui al succitato D.M. 123/2004.

L'Appaltatore è altresì tenuto ad aggiornare detta somma assicurata inserendo gli importi relativi a variazioni dei prezzi contrattuali, perizie suppletive, compensi per lavori aggiuntivi o variazioni del progetto originario.

5. L'Ente assicurato non potrà in ogni caso essere escluso dalla totale copertura assicurativa per gli importi di cui al precedente punto 4 con clausole limitative di responsabilità.

Eventuali franchigie ed eccezioni non potranno essere opposte all'Ente medesimo: tale clausola dovrà risultare espressamente nelle suddette polizze assicurative.

6. S'intendono ovviamente a carico dell'appaltatore gli eventuali danni, di qualunque genere, prodotti in conseguenza del ritardo dovuto alla mancata o ritardata consegna delle predette polizze nei tempi e modi di cui sopra.

Articolo 31. Danni cagionati da forza maggiore.

1. Qualora si verifichino danni ai lavori causati da forza maggiore, questi devono essere denunciati alla Direzione lavori, a pena di decadenza, entro il termine di cinque giorni da quello del verificarsi del danno. Per essi valgono le norme dell'art. 166 RG.

Articolo 32. Documentazioni da produrre.

1. L'Appaltatore dovrà presentare, entro il termine perentorio di 10 giorni dalla comunicazione dell'aggiudicazione, oltre a quanto prescritto nel bando, anche i seguenti documenti:

- cauzione definitiva ex art. 29
- piano di sicurezza operativo/sostitutivo (POS/PSS) ex art. 26
- ulteriori dichiarazioni / documentazioni previste all'art. 90, comma 9, del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

Articolo 33. Richiamo alle norme legislative e regolamentari.

1. Si intendono espressamente richiamate ed accettate integralmente le norme legislative e le altre disposizioni vigenti in materia e in particolare il D.Lgs. n. 163/06 **- Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE,** il Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs. 163/2006 approvato con D.P.R. 05 ottobre 2010 n. 207, il Capitolato Generale di Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145, per quanto non in contrasto con il Codice ed il Regolamento suddetti, oltre il D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 in materia di tutela della salute e sicurezza sul lavoro.

2. Tali norme si intendono prevalenti su eventuali prescrizioni difformi contenute nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

3. L'Appaltatore è altresì soggetto alle norme del Capitolato Generale di condizioni per gli appalti municipali (C.C. 06/07/1964 Pref. Div. 4^ n. 6280/9144) per le parti non in contrasto con la normativa vigente in materia di LL.PP.

4. Per le specifiche norme tecniche l'Appaltatore, oltre a quanto prescritto nel D.M. del 14/01/2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e nel Capitolato Speciale, è soggetto ai seguenti Capitolati tipo:

- Capitolato speciale per gli appalti delle opere murarie e affini occorrenti nella costruzione di nuovi edifici e nella sistemazione di quelli esistenti (deliberazione 30 ottobre 1943 Pref. Div. 2/1 n. 44200 del 22/12/1943) con esclusione dell'art. 13;
- Capitolato per l'appalto delle imprese di ordinario mantenimento e di sistemazione del suolo pubblico (Deliberazione C.C. 3/12/1951 Pref. 2/2/1952 Div. 4 n. 5040);
- Capitolato speciale per le opere di canalizzazione e analoghe del sottosuolo (Deliberazione 30/10/1943 Pref. 16/12/1943 n. 43639);
- Capitolato speciale di appalto per l'installazione degli impianti di riscaldamento nei locali degli edifici municipali (delib. C.C. 30/12/1957 Pref. 4/2/58 Div. 2 n. 7541/1015);
- Capitolato Generale di norme tecniche per le provviste ed opere relative agli impianti industriali ed elettrici (delib. C.C. 3/5/1954 G.P.A. 26/8/54 Div. 2/1 n. 49034).

5. Si intendono parte del presente atto le indicazioni per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi degli artt. 185 e 186 del D.Lgs. 152/2006, della Legge 98/2013 (artt. 41 e 41 bis), del D.M. Ambiente 10 agosto 2012, n. 161, e dell'elaborato **"**Criteri e indicazioni per la gestione delle procedure amministrative inerenti le terre e rocce da scavo ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e dell'art. 41 bis, Legge 98/2013**"** approvato con deliberazione della Giunta Comunale 2014 01428/126**.**

6. Si intende richiamato ed accettato, da entrambe le parti, il Protocollo di intesa per la sicurezza e regolarità nei cantieri edili della Provincia di Torino, adottato con deliberazione G.C. n.mecc. 2009-09655/029 del 22.12.2009 e sottoscritto dalla Città in data 04.02.2010.

PARTE II - DISPOSIZIONI SPECIALI

Articolo 34. Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e la provvista dei materiali occorrenti, per la sistemazione superficiale delle aree verdi e del piano stradale di Corso Inghilterra, nel tratto compreso tra Corso Vittorio Emanuele II (compreso) e sovrastante le coperture della stazione interrata di Porta Susa.

Sono incluse nell'appalto la realizzazione delle opere fognarie, delle reti dei sottoservizi, dei sostegni dell'impianto di illuminazione pubblica costituiti da pali e tralicci in acciaio, della segnaletica stradale orizzontale e verticale, dei percorsi tattili per ipovedenti, delle opere di arredo urbano, conformemente alle specifiche progettuali degli allegati al presente progetto.

Il contratto è stipulato "a corpo e misura" ai sensi dell' art. 53, comma 4 del Codice ed art. 43, comma 6 RG.

Le opere "a corpo" e "a misura" incluse in appalto, dettagliatamente rappresentate negli elaborati di progetto, sono sinteticamente elencate nella seguente tabella:

- ***OPERE A CORPO***

LAVORI	TAVOLE PROGETTO
CARREGGIATE STRADALI *Costituite da fondazione in misto granulare stabilizzato spessore cm 20, tout-venant cm 12, tappeto usura cm 4* ***MARCIAPIEDI IN MATERIALE BITUMINOSO*** *Realizzati con malta bituminosa spessore cm 3 su fondazione cls cm.10, su strato di ghiaia cm.1, delimitazioni in cordoni (dimensioni cm 25x30) o guide (dimensioni cm 25x12) in diorite* ***MARCIAPIEDI E BANCHINE IN MATERIALE LAPIDEO*** *Realizzati con lastre in sienite spessore cm 6 posate su sabbia e cemento su fondazione cls cm.10 e su strato di ghiaia cm.10, delimitazioni in cordoni (dimensioni cm 25x30) o guide (dimensioni cm 25x12) in diorite* ***PISTA CICLABILE*** *Realizzata in malta bituminosa spessore cm 3 su fondazione cls cm 10, su strato di ghiaia cm 10, delimitazioni in cordoni (dimensioni cm 25x30) o guide (dimensioni cm 25x12) in diorite*	• PE_ARC01 Planimetria intersezione corso Vittorio Emanuele II • PE_ARC02 Planimetria tratto corso Vittorio - via Cavalli • PE_ARC03 Planimetria tratto via Cavalli - via Susa • PE_ARC04 Planimetria tratto via Susa - via Grassi • PE_ARC05 Sezioni tipologiche

BANCHINE ALBERATE *Strati regolari con eventuali ricarichi di materiale terroso, provvista di sementi e semina. Fornitura e posa di sistema di ancoraggio della zolla con rete in polipropilene. Messa a dimora di Platanus nuove piante e in sostituzione di quelle rimosse*	• PE_VD_01 Planimetria piantumazioni e inerbimenti
RETE FOGNARIA *Impianto smaltimento acque meteoriche realizzato con caditoie a bocca di lupo con allacciamento alla fognatura esistente mediante diramazioni con tubo in PVC rigido, griglia in ghisa sferoidale tipo Città di Torino.*	• PE_FOG01 Planimetria smaltimento acque meteoriche • PE_FOG02 Particolari rete fognaria
IMPIANTO IRRIGAZIONE *Partenza dalla presa stradale/contatore SMAT per impianto ad anello adacquatore con tubazione PE PN 10 diam. 20/63 mm, irrigatore a pioggia, completo di collettore ad elettrovalvole con sistema di protezione antifulmine e programmatore a decoder.*	• PE_IRR01 Planimetria impianto irrigazione • PE_IRR02 Particolari impianto irrigazione
ILLUMINAZIONE PUBBLICA – PALI *Realizzazione di plinti di fondazione per pali di illuminazione completi di piastra, tirafondi di ancoraggio; fornitura e posa di pali di illuminazione h=11,50 mt e posa in opera di pali di illuminazione h=19,20 mt con prelievo dal magazzino municipale.*	• PE_IP01 Planimetria tracciamento plinti catenarie e pali illuminazione • PE_IP02 Palo e plinto illuminazione P1 • PE_IP03 Palo e plinto illuminazione P2 • PE_IP04 Plinto illuminazione P3
ILLUMINAZIONE PUBBLICA – TRALICCI *Realizzazione di plinti di fondazione per pali di illuminazione completi di piastra tirafondi di ancoraggio; fornitura e posa di tralicci in elementi tubolari di acciaio zincato*	• PE_IP05 Traliccio e plinto T1 (estremità) • PE_IP06 Particolari costruttivi traliccio T01 • PE_IP07 Traliccio e plinto T2 (intermedio) • PE_IP08 Particolari costruttivi traliccio T02
ILLUMINAZIONE PUBBLICA – CATENARIE *Realizzazione di catenarie in acciaio inox a doppia fune, quella superiore ad andamento curvilineo, quella inferiore ad andamento orizzontale, con pendini verticali, di luce fino a 140 m su tralicci esistenti, complete di capicorda, tenditori, snodi e morsetti.*	• PE_IP09 Schema planimetrico catenarie • PE_IP10 Catenaria campata A-B • PE_IP11 Catenaria campata C-D- • PE_IP12 Catenaria campata D-E • PE_IP13 Catenaria campata E-F • PE_IP14 Particolari costruttivi connessioni funi
OPERE IN PIETRA *Provvista e posa di lastre di sienite, cordoni retti e curvi, per percorsi pedonali, fermate GTT, marciapiedi, banchine, ecc.; fornitura e posa di percorso guida esterno per non vedenti/ipovedenti in marmette di cls vibrato*	

- ***OPERE A MISURA***

LAVORI	**TAVOLE PROGETTO**
BANCHINE ALBERATE *Rimozione di platani esistenti compresa la disinfezione con prodotti a largo spettro fungistatico e la pulizia del cantiere*	
ILLUMINAZIONE PUBBLICA – CATENARIE *Eventuale fornitura di Tenditori e Capicorda*	
CAVIDOTTI E BASAMENTI - ILLUMINAZIONE PUBBLICA *Cavidotti con tubi PVC 110 mm. completi di piano di posa e pozzetti d'ispezione*	• PE_IP15 Planimetria cavidotti illuminazione pubblica • PE_IP16 Particolari cavidotti illuminazione pubblica
CAVIDOTTI E BASAMENTI – SEMAFORI *Cavidotti con tubi PVC 110 mm. completi di piano di posa e pozzetti d'ispezione*	• PE_SEM_01 Planimetria cavidotti e paline semaforiche • PE_SEM02 Particolari cavidotti impianti semaforici
SEGNALETICA *Fornitura e posa di segnaletica stradale orizzontale e verticale su indicazione del D.L., fornitura e posa di portabiciclette in tubolare d'acciaio*	• SEG01 Segnaletica stradale verticale e orizzontale • PE_PT_01P Planimetria percorsi tattili • PE_ARR_01 Elementi di arredo urbano
DEMOLIZIONI E RIMOZIONI *Demolizioni e rimozioni varie quali, scarifichi e/o tagli di manti stradali, estrazione manuale di guide, cordoni o lastre in pietra di Luserna, rimozione di piante.*	

Articolo 35. Descrizione delle opere

Opere stradali

1) Scavi di incassamento per la formazione dei cassonetti stradali ove le quote del piano di campagna lo richiedano, con carico e trasporto del materiale di risulta in cantiere, per il suo reimpiego nella formazione dei rilevati, se in possesso, a giudizio della Direzione Lavori delle caratteristiche fisico-meccaniche atte a tale impiego - oppure alle discariche od in altre località, secondo le indicazioni della Direzione Lavori. Compattazione del fondo e rifilatura manuale delle pareti laterali.
2) Formazione di rilevato stradale con l'impiego di materiale ghiaio-terroso presente in cantiere o fornito dall'appaltatore.
3) Eventuali scavi di risanamento, ove la natura del terreno di appoggio delle fondazioni o dei rilevati si ritenesse non idonea a sopportare i carichi previsti, con carico a trasporto dei materiali di risulta alle discariche.
4) Scavi in sezione ristretta ed obbligata e per la posa di immissioni a tubolare per rete smaltimento acque meteoriche.
5) Carico di materiali scavati con mezzo meccanico e loro trasporto alle discariche od in altra località oppure, nell'ambito del cantiere, con riutilizzo per la formazione di rilevati, ove il materiale stesso sia in possesso delle caratteristiche fisico meccaniche atte a tale impiego.
6) Scarifica di pavimentazione bituminosa esistente, degli spessori da cm. 3 a 6, con apposita macchina operatrice compresa l'asportazione del materiale fresato e la accurata pulizia e preparazione del fondo.
7) Formazione di fondazioni stradali con l'impiego di misto granulare anidro di caratteristiche granulometriche aderenti a quanto prescritto nell'articolo relativo all'allegato elenco prezzi,

compresa la stesa e successiva compattazione, il tutto a perfetta regola d'arte. Realizzazione di strato in misto granulare stabilizzato a cemento spessore cm. 15 e cm. 20.

8) Formazione di pavimentazione bituminosa costituita da strato di base in misto granulare bitumato dello spessore compresso compreso cm 12 conforme alle disposizioni della D.L. steso anche in due strati e cilindrato a regola d'arte con rullo di adatto peso.
9) Provvista a volume, stesa e cilindratura di conglomerati o calcestruzzi bituminosi di adatta granulometria per rappezzature estese, risagomature e raccordi alle pavimentazioni esistenti.
10) Formazione di strato di collegamento (binder) e tappeto di usura in calcestruzzo bituminoso degli spessori finiti compressi conformi alle disposizioni della D.L. e ancorati agli strati sottostanti con emulsione bituminosa.
11) Costruzione di marciapiedi con piano di calpestio in malta bituminosa o asfalto colato dello spessore compresso pari a cm 2 su sottofondo in calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica R'bk 100 dello spessore di cm 10 e strato ghiaia vagliata di cm 10 di spessore.
12) Pavimentazione di accessi carrai con le stesse caratteristiche di cui alla voce precedente ma con aumento dello spessore del sottofondo in calcestruzzo cementizio a cm 15.
13) Costruzione di marciapiedi con piano di calpestio in lastre di materiale lapideo su strati di allettamento in sabbia e cemento su sottofondo in calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica R'bk 100 dello spessore di cm 10 e strato ghiaia vagliata di cm 10 di spessore.
14) Pavimentazione di accessi carrai con le stesse caratteristiche di cui alla voce precedente ma con aumento dello spessore del sottofondo in calcestruzzo cementizio a cm 15.
15) Rimozione, provvista e posa di guide o cordoni in materiale lapideo o in elementi prefabbricati in calcestruzzo a delimitazione di marciapiedi o banchine rialzate.
16) Estrazione e ricollocamento a nuova quota di guide o cordoni in pietra, di scivoli di cm 50/10 e fasce cm 30/10.

Opere fognarie

1) Provvista sul luogo d'impiego di griglie in ghisa a sezione quadrata o a gola di lupo, complete di telaio sagomato in ghisa per chiusura delle camerette di raccolta.
2) Posa in opera di chiusini, griglie con interposizione di corona di mattoni pieni.
3) Rimozione di chiusini o griglie da pavimentazione bituminosa e non bituminosa, con successiva rimessa in opera alle quote dalla pavimentazione finita.
4) Pulizia e disostruzione di immissioni esistenti.
5) Allacciamento di immissioni stradali con perforazione, innesto e sigillatura del collettore di fognatura bianca.
6) Costruzione di rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, con adozione di caditoie in cls.cementizio gettate sul posto di dimensioni interne di cm.40x40. Collegamento delle caditoie ai canali bianchi con tubazioni in PVC (UNI 7447/75) per fognatura, tipo 303/1 dei diametri di cm. 20/25/31,5 completi di pezzi speciali, quali braghe doppie e semplici, curve, giunti a squadra ecc. Le tubazioni saranno poste in opera su letto di posa in sabbia e protette, ove occorra, da cappa in conglomerato cementizio (magrone).
7) Costruzione di pozzi di ispezione su fognature di qualunque profondità, compresi i gradini in acciaio inox antiscivolo alla marinara, formati da canna in getto cementizio dello spessore di cm 15 e diametro interno cm 100

Opere destinate a impianti di pubblica illuminazione e semaforici

1) Realizzazione di plinti in conglomerato cementizio ordinario armato previa formazione dello scavo a sezione obbligata e getto di calcestruzzo (magrone) per la realizzazione della base del plinto. Nel plinto andranno predisposti i tirafondi che dovranno essere posizionati tramite l'ausilio di specifica dima di posizionamento in conformità agli allegati di progetto, e i collegamenti tra pali e pozzetti in tubazione PVC corrugata;
2) Fornitura e/o posa in opera di pali in acciaio verniciato destinati all'impianto di illuminazione pubblica di altezza circa m 19.00 binati (a 6 lampade fornite da Iride Servizi) e di altezza circa m 11.50 binati (a 4 lampade fornite da Iride Servizi).
3) Fornitura e posa in opera di tralicci in acciaio di due tipologie come da tavole di progetto.
4) Realizzazione di catenaria in acciaio inox a doppia fune, quella superiore ad andamento curvilineo, quella inferiore ad andamento orizzontale, con pendini verticali;

5) Realizzazione di reti di cavidotti e sostegni destinati agli impianti di illuminazione pubblica e semaforici;
6) Realizzazione di plinti in conglomerato cementizio ordinario non armato;

Opere di verde, arredo urbano e segnaletica stradale

1) Realizzazione di impianto di irrigazione costituito da tubazioni in PEAD di distribuzione, irrigatori statici e dinamici, elettrovalvole di comando e centralina;
2) Messa a dimora di essenze arboree, abbattimento e/o potatura, inerbimenti;
3) Realizzazione di segnaletica stradale verticale e orizzontale;
4) Fornitura e posa di arredo urbano (paletti dissuasori, transenne, ecc.);

Ogni altra opera che, se anche non specificatamente descritta, si rendesse necessaria nel corso dei lavori per assicurarne la riuscita a perfetta regola d'arte.

Articolo 36. Gruppi omogenei di lavorazioni

L'importo complessivo dei lavori compensati a corpo e misura ammonta a quanto previsto dal quadro economico riportato all'art. 2 del presente CSA. L'importo suddetto, ai sensi del comma 2 dell'Art. 42 e del comma 3 dell'Art.132 del D.Lsg. 12/04/2006 n° 163, è suddiviso come riportato nella seguente tabella che costituisce riferimento per la valutazione di eventuali interventi disposti dal Direttore dei Lavori per risolvere aspetti di dettaglio.

Opere a Corpo		percentuale
CARREGGIATE STRADALI	542.838,65	
MARCIAPIEDI - BANCHINE - PISTA CICLABILE	124.980,47	
BANCHINE ALBERATE	75.654,66	
RETE FOGNARIA	66.536,89	
IMPIANTO IRRIGAZIONE	90.545,24	
ILLUMINAZIONE PUBBLICA - Pali	326.408,36	
ILLUMINAZIONE PUBBLICA - Catenarie	620.633,88	
ILLUMNAZIONE PUBBLICA - Tralicci	857.074,26	
OPERE IN PIETRA	478.529,27	
Totale Opere a Corpo	3.183.201,68	
Opere a Misura		
BANCHINE ALBERATE	1.420,47	
ILLUMINAZIONE PUBBLICA - Catenarie	263,53	
CAVIDOTTI E BASAMENTI - Illuminazione Pubblica	79.873,44	
CAVIDOTTI E BASAMENTI - semafori	38.118,52	
SEGNALETICA	27.241,51	
DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	116.164,68	
ONERI PER LA SICUREZZA	16.967,00	
Totale Opere a Misura	280.049,15	
Totale	3.463.250,83	

Suddivisione dell'appalto in categorie ai sensi dell'art. 64 DPR 207/2010:

Opere a Corpo		
OG3 - STRADE, AUTOSTRADE, PONTI, VIADOTTI, FERROVIE, METROPOLITANE	1.212.885,29	38,103%
OS18A - COMPONENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO O METALLO	1.804.116,50	56,676%
OS24 - VERDE E ARREDO URBANO	166.199,90	5,221%
Totale Opere a Corpo	3.183.201,68	100,000 %
Opere a Misura		
OG3 - STRADE, AUTOSTRADE, PONTI, VIADOTTI, FERROVIE, METROPOLITANE	261.398,15	93,340%
OS18A - COMPONENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO O METALLO	263,53	0,094%
OS24 - VERDE E ARREDO URBANO	1.420,47	0,507%
Oneri per la sicurezza	16.967,00	6,059%
Totale Opere a Misura	280.049,15	100,000 %
Totale	3.463.250,83	

PARTE III – DISPOSIZIONI TECNICHE

Articolo 37. Controlli sui materiali

L'impresa appaltatrice ha l'obbligo di provvedere all'esecuzione di tutte le prove, le verifiche e le analisi di laboratorio richieste dalla D.L. e dal Collaudatore per l'accertamento della corretta esecuzione delle opere ed al soddisfacimento dei requisiti di stabilità, resistenza, durabilità e funzionalità richiesti dal progetto; a tal fine dovrà quindi provvedere alla predisposizione delle attrezzature, dei sistemi e dei campioni di prova, nonchè all'affidamento dell'incarico di esecuzione di analisi e prove in sito ad un laboratorio appositamente certificato.

I risultati delle suddette prove / verifiche dovranno essere forniti alla D.L. in triplice copia, debitamente timbrata e firmata dall'impresa appaltatrice e dall'esecutore delle stesse.

CONTROLLI SUI CALCESTRUZZI

L'appaltatore comprenderà nei suoi oneri lo svolgimento delle prove previste dalla normativa tecnica di legge o dal presente Capitolato e la presentazione dei relativi documenti e certificati.

Agli effetti delle norme un conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione. Il controllo di qualità del conglomerato ha lo scopo di accertare che il conglomerato realizzato abbia resistenza caratteristica non inferiore a quella richiesta dal progetto. Il controllo si articola nelle fasi di seguito riportate.

STUDIO PRELIMINARE DI QUALIFICAZIONE.

Serve per determinare, prima dell'inizio delle opere, le caratteristiche del conglomerato e studiare la ricetta più idonea. La necessità di prove preliminari sussiste anche nel caso di impiego di calcestruzzi preconfezionati in centrali di betonaggio, per i quali sono da richiedere adeguate garanzie di qualità da comprovarsi a seguito di apposite prove sistematiche, con certificazione dei laboratori autorizzati.

CONTROLLO DI ACCETTAZIONE

Riguarda il controllo del conglomerato durante l'esecuzione delle opere e si sviluppa sia con prelievi eseguiti dai getti sia con opportune prove in corso d'opera sulle opere già eseguite.

Durante l'esecuzione delle opere cementizie per la **determinazione delle resistenze a compressione dei conglomerat**i, per la preparazione e stagionatura dei provini, per la forma e dimensione degli stessi e relative casseforme, dovranno essere osservate le prescrizioni previste al punto 11.2 e segg. (calcestruzzo) delle Norme Tecniche del D.M. 14 gennaio 2008e secondo la normativa europea UNI EN 206-1.

In particolare sarà necessario provvedere al prelievo di almeno **quattro provini** di calcestruzzo per ogni giorno di getto e per ogni tipologia di calcestruzzo utilizzato, di cui due da trasmettere a Laboratorio Autorizzato per la determinazione della resistenza caratteristica cubica a 28 giorni; i due restanti dovranno essere conservati in cantiere, e saranno a disposizione della D.L. per effettuare in contraddittorio con l'impresa appaltatrice, mediante pressa vicina al cantiere, delle prove a rottura a compressione cubica.

Per la realizzazione dei provini il calcestruzzo dovrà essere opportunamente assestato per strati all'interno di cubiere di dimensioni pari a quanto indicato nella norma UNI 6130; su tali provini dovranno essere apposte le necessarie sigle di identificazione ed al momento del prelievo dovrà essere redatto da parte dell'impresa appaltatrice e sottoscritto dal D.L. apposito verbale indicante:

- località e denominazione del cantiere;
- numero e sigla del prelievo;
- composizione del calcestruzzo;
- data ed ora del prelievo;
- provenienza del prelievo;
- posizione in opera del calcestruzzo prelevato.

La stagionatura dei provini deve avvenire a temperatura di 20 ± 2 °C, con umidità relativa non inferiore al 90% ed in appositi locali. Tali provini devono essere prelevati dal locale di deposito non prima di 2 ore dall'inizio delle prove di rottura e comunque non prima che sia trascorso almeno un tempo pari ai ¾ del periodo di stagionatura; durante il trasporto al laboratorio di prova i provini devono inoltre essere protetti da danni od essiccamenti.

Per i lavori oggetto del presente appalto i controlli di accettazione dei calcestruzzi saranno di **tipo A.**

Tutti gli oneri relativi alle prove di cui sopra, in essi compresi quelli per il rilascio dei certificati, saranno a carico dell'Impresa.

Nel caso che il valore della resistenza caratteristica cubica (R_{ck}) ottenuta sui provini assoggettati a prove nei laboratori di cantiere risulti essere inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto, questi potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera d'arte interessata in attesa dei risultati delle prove eseguite presso Laboratori ufficiali.

Qualora anche dalle prove eseguite presso Laboratori ufficiali risultasse un valore della R_{ck} inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla Direzione Lavori, ovvero una prescrizione del controllo di accettazione non fosse rispettata, occorre procedere, a cura e spese dell'Impresa, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di conglomerato non conforme sulla base della resistenza ridotta del conglomerato, ovvero ad una verifica delle caratteristiche del conglomerato messo in opera mediante prove complementari, o col prelievo di provini di calcestruzzo indurito messo in opera o con l'impiego di altri mezzi di indagine. Tali controlli e verifiche formeranno oggetto di una relazione supplementare nella quale si dimostri che, ferme restando le ipotesi di vincoli e di carico delle strutture, la R_{ck} è ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, secondo le prescrizioni delle vigenti norme di legge.

Se tale relazione sarà approvata dalla Direzione Lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato in base al valore della resistenza caratteristica trovata.

Nel caso che la R_{ck} non risulti compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, l'Impresa sarà tenuta a sua cura e spese alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dalla Direzione Lavori. Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la R_{ck} risulterà maggiore a quella indicata nei calcoli statici e nei disegni approvati dalla Direzione Lavori.

Oltre ai controlli relativi alla R_{ck} la Direzione Lavori preleverà, con le modalità indicate nelle norme UNI 6126-72 e con le frequenze di cui al punto 11.2 e segg. (calcestruzzo) del D.M. 14 gennaio 2008 campioni di materiali e di conglomerati per effettuare ulteriori controlli, quali:

1) quelli relativi alla consistenza con la prova del cono eseguita secondo le modalità riportate nell'appendice E delle norme UNI 7163-79;

2) quelli relativi al dosaggio del cemento da eseguire su calcestruzzo fresco in base a quanto stabilito nelle norme UNI 6393-72 e 6394-69 (poiché di regola tale determinazione deve essere eseguita entro 30 minuti dall'impasto, occorre attenzione particolare nella scelta del luogo di esecuzione).

In particolare, in corso di lavorazione, sarà altresì controllata l'omogeneità, il contenuto d'aria ed il rapporto acqua/cemento.

Circa le modalità di esecuzione delle suddette prove, si specifica quanto segue.

La **prova di consistenza** si eseguirà misurando l'abbassamento al cono di Abrams (slump test), come disposto dalla Norma UNI 7163-79. Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi fra 2 e 20 cm.

La **prova di omogeneità** è prescritta in modo particolare quando il trasporto del conglomerato avviene mediante autobetoniera. Essa verrà eseguita vagliando due campioni di conglomerato, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadra da 4,76 mm.

La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni non dovrà differire più del 10%. Inoltre l'abbassamento al cono dei due campioni prima della vagliatura non dovrà differire più di 3 cm.

La **prova del contenuto d'aria** è richiesta ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante. Essa verrà eseguita con il metodo UNI 6395-72.

Il **rapporto acqua/cemento** dovrà essere controllato determinando l'acqua contenuta negli inerti e sommando tale quantità all'acqua di impasto.

In fase di indurimento potrà essere prescritto il controllo della resistenza a diverse epoche di maturazione, su campioni appositamente confezionati.

Verrà effettuata, sia in corso d'opera che a strutture finite, un'estesa campagna di prove non distruttive, al fine di valutare sia la resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo già realizzato che la sua omogeneità in ogni direzione; in particolare si dovranno effettuare almeno le seguenti prove:

- **prove sclerometriche** mediante sclerometro Schmidt
- **prove di estrazione pull-out** con inserti post-inseriti, o in alternativa prove di penetrazione Windsor probe test

- **prove ad ultrasuoni** con trasmissione diretta (sorgente di ultrasuoni su una facciata del getto, ricevente sull'altra facciata).

Il numero preciso delle prove di cui sopra e la loro ubicazione sarà a completo giudizio della Direzione Lavori, che si riserverà comunque di effettuare anche il controllo diretto della resistenza a rottura a compressione su carote di calcestruzzo prelevate dalle strutture già realizzate, qualora si rendesse necessaria la taratura delle prove non distruttive già eseguite, e non fossero disponibili provini di calcestruzzo della zona soggetta ad indagine prelevati durante il getto.

In particolare la prova o misura di resistenza a mezzo sclerometro verrà eseguita nel modo seguente:

- nell'intorno del punto prescelto dalla Direzione Lavori verrà fissata una area non superiore a 0,1 m^2; su di esso si eseguiranno 10 percussioni con sclerometro, annotando i valori dell'indice letti volta per volta;
- si determinerà la media aritmetica di tali valori;
- verranno scartati i valori che differiscono dalla media più 15 centesimi dall'escursione totale della scala dello sclerometro;
- tra i valori non scartati, se non inferiori a 6, verrà dedotta la media aritmetica che, attraverso la tabella di taratura dello sclerometro, darà la resistenza a compressione del calcestruzzo;
- se il numero dei valori non scartati è inferiore a 6 la prova non sarà ritenuta valida e dovrà essere rieseguita in una zona vicina.

Di norma per ciascun tipo di sclerometro verrà adottata la tabella di taratura fornita dalla relativa casa costruttrice; la Direzione Lavori si riserva di effettuare in contraddittorio la taratura dello sclerometro direttamente sui provini che successivamente verranno sottoposti a prova distruttiva di rottura a compressione.

CONTROLLI SULL'ACCIAIO DELLE ARMATURE PER C.A.

Ai sensi del punto 11.3 e segg. del D.M. 14/01/2008 si impiegheranno esclusivamente acciai controllati in stabilimento ed il controllo dell'armatura metallica consisterà in:

- esame della corrispondenza tra esecuzione e disegni di progetto;
- controllo delle legature;
- controllo della nettezza dei ferri;
- controllo delle distanze dei ferri dai casseri;
- controllo della rigidità delle gabbie;
- esame delle caratteristiche dei materiali impiegati.

Le caratteristiche di resistenza, sezione, peso al m, geometria delle nervature se si tratta di tondo nervato delle singole barre dovranno risultare chiaramente sul certificato del produttore insieme con le relative tolleranze.

Per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche, i controlli sulle barre di armatura devono essere effettuati sugli stessi gruppi di diametri contemplati nei Controlli nello Stabilimento di produzione, in ragione di tre spezzoni marchiati dello stesso diametro per ciascun gruppo di diametri facente parte della partita utilizzata in cantiere, semprechè il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento; in caso contrario si dovrà provvedere all'esecuzione dei controlli su tutti i diametri della partita.

Su tali spezzoni dovranno essere eseguite la prova di piegamento e raddrizzamento e la prova di trazione (determinazione resistenza a snervamento, resistenza a rottura ed allungamento A_5), secondo quanto previsto dalle norme UNI 1002/1 e 1002/2, ed i certificati emessi dai laboratori di prova dovranno riportare il marchio identificativo rilevato sui campioni da sottoporre a prova.

Tutte le forniture di acciaio dovranno essere accompagnate dalla documentazione relativa allo stabilimento di produzione (attestato di controllo, dichiarazione che i prodotti sono qualificati secondo le norme vigenti), dal certificato di un laboratorio ufficiale che identifichi il tipo di armatura di cui trattasi e dovranno presentare apposita marchiatura per identificazione.

CONTROLLI SULL'ACCIAIO DELLE CARPENTERIE METALLICHE

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche degli acciai costituenti le carpenterie metalliche, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono essere rispettate le sono prescrizioni fissate dalle norme UNI EN

ISO 377, UNI 552, UNI EN 10002/l°, UNI EN 10045/1.

Le tolleranze di fabbricazione devono rispettare i limiti previsti dalla EN 1090.

Gli acciai laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti e lamiere devono appartenere a uno dei tipi previsti nella norma EN 10025-1÷6 e devono essere in possesso di attestato di qualificazione; a tal fine l'impresa appaltatrice deve fornire alla D.L. apposita **dichiarazione del produttore** relativamente al possesso delle caratteristiche tecniche di cui al prospetto ZA.1 dell'appendice ZA della norma europea EN 10025-1. Le stesse caratteristiche devono essere contenute nella **documentazione di accompagnamento dell'attestato di qualificazione** o, quando previsto, della marcatura CE di cui al DPR 246/93.

Gli acciai in forma di profilati cavi (anche tubi saldati provenienti da nastro laminato a caldo), devono appartenere a uno dei tipi aventi le caratteristiche meccaniche riportate nelle specifiche norme europee nelle classi di duttilità JR, J0, J2 e K2; le loro caratteristiche tecniche devono invece essere in accordo con quanto previsto dalle tabelle delle norme EN 10210-1 ed EN 10219-1. Anche in questo caso l'impresa appaltatrice deve fornire alla D.L. apposita **dichiarazione del produttore** relativamente al possesso di tali caratteristiche meccaniche e tecniche.

Tutta la documentazione che accompagna ogni fornitura in cantiere deve indicare gli estremi della certificazione di controllo di produzione in fabbrica e deve includere la copia della **dichiarazione del produttore** al Servizio Tecnico Centrale dei prodotti realizzati con materiale base qualificato.

I prodotti assoggettabili al procedimento di qualificazione sono, suddivisi per gamma merceologica, i seguenti:

- laminati mercantili, travi ad ali parallele del tipo IPE e HE, travi a I e profilati a U;
- lamiere e nastri, travi saldate e profilati aperti saldati;
- profilati cavi circolari, quadrati o rettangolari senza saldature o saldati.

Ai fini della qualificazione il produttore deve produrre una idonea documentazione sulle caratteristiche chimiche ove pertinenti e meccaniche riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare.

Gli elementi di lamiera grecata ed i profilati formati a freddo, ivi compresi i profilati cavi saldati non sottoposti a successive deformazioni o trattamenti termici, devono essere realizzati utilizzando lamiere o nastri di origine qualificati.

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Appaltatore darà comunicazione alla Direzione Lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

– attestato di controllo;

– dichiarazione che il prodotto è "qualificato" secondo le norme vigenti.

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione Lavori.

I controlli in cantiere devono essere effettuate eseguendo almeno 3 prove per ogni fornitura, di cui almeno una sullo spessore massimo ed una sullo spessore minimo; i dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie EN 10025 per i profilati cavi per quanto concerne l'allungamento e la resilienza, nonché delle norme UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per le caratteristiche chimiche. Ogni singolo valore della tensione di snervamento e di rottura non deve risultare inferiore ai limiti tabellari.

I certificati forniti dai laboratori di prova devono riportare l'indicazione del marchio identificativo rilevato su ciascun campione; ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

CONTROLLI SULLE SALDATURE

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo ISO 4063, nonché secondo quanto prescritto dalle norme CNR 10011 e **dovrà essere certificata,** a cura e spese dell'impresa appaltatrice, da ente autorizzato; sarà ammesso l'uso di procedimenti diversi

solo se sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo EN 2883.

Tutte le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi in corso d'opera e finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista; in aggiunta all'esame visivo al 100%, saranno eseguiti controlli mediante metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), ovvero metodi volumetrici (es. raggi X o gamma o ultrasuoni).

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità dovrà essere rispettato quanto prescritto dalla norma EN 12062.

Entro 15 giorni dalla data di ultimazione dei lavori l'impresa appaltatrice ha l'obbligo di fornire alla D.L. duplice copia firmata in originale della relazione dell'**I.I.S.** (o del R.I.N.A.) che accerti i controlli effettuati in corso d'opera sulle saldature e le relative modalità e strumentazioni.

CONTROLLI SULLE BULLONATURE

Ogni fornitura in cantiere di bulloni deve essere accompagnata da copia di dichiarazione del sistema di gestione di qualità e dalla relativa attestazione da parte del Servizio Tecnico Centrale.

Il D.L. è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

CONTROLLI SULLE VERNICIATURE

Oltre al controllo della corretta esecuzione dei cicli di idrosabbiatura / sabbiatura, stesa di antiruggine e verniciatura, ad ultimazione dei lavori, oltre all'ispezione visiva, si provvederà all'esecuzione di assaggi e campioni per le verifiche circa la resistenza, la qualità e gli spessori dei materiali utilizzati.

Rimane inoltre l'obbligo per l'impresa appaltatrice di provvedere all'esecuzione di tutte le ulteriori prove e verifiche richieste dalla D.L. e dal Collaudatore per l'accertamento della corretta esecuzione e funzionalità delle opere realizzate e dei materiali impiegati.

Articolo 38. Caratteristiche dei materiali

- ***Materiali metallici***

Per tutti gli acciai per carpenteria metallica, l' Appaltatore, su richiesta della D.L., dovrà presentare separatamente per ciascuna ferriera o stabilimento al quale i materiali siano stati ordinati, le distinte dei materiali stessi, contenenti la loro designazione secondo le norme UNI, i pesi teorici, il numero del disegno di progetto approvato a cui si riferiscono, le marche d'officina, ed eventualmente il numero di posizione sul disegno stesso. Le distinte saranno accompagnate da copia dell'ordinazione allo stabilimento produttore e relativa conferma d'ordine.

Le caratteristiche degli acciai previsti in progetto sono elencate nel seguito:

Acciaio da Cemento armato - FeB450C $\begin{cases} \sigma_{famm} = 2600 kg/cm^2 \end{cases}$

Viti classe 10.9 $10.9 \rightarrow ft = 10t/cm^2; \quad fy = 0{,}9 \times ft = 9t/cm^2$

Dadi classe 8G

Acciaio da carpenteria - S355JR ex Fe510 B calmato o semicalmato per strutture saldate $\rightarrow \sigma_{samm} = 2400 Kg/cm^2$

fune principale catenaria

Acciaio inox AISI 316 ϕ28 a 37 fili

E =135000N/mmq=135x10^8 Kg/mq=135KN/mmq

α =0,0103 mm/m/°C=0,0000103 °C^{-1}

Trmin =46500 Kg

Peso =3,81 Kg/ml

fune secondaria catenaria	Acciaio inox AISI 316 ϕ12 a 19 fili
	E =135000N/mmq=135x10^8 Kg/mq=135KN/mmq
	α =0,0103 mm/m/°C=0,0000103 °C^{-1}
	Trmin =10600 Kg
	Peso =0,7131 Kg/ml
funi tendini	Acciaio inox AISI 316 ϕ8 a 19 fili
	E =135000N/mmq=135x10^8 Kg/mq=135KN/mmq
	α =0,0103 mm/m/°C=0,0000103 °C^{-1}
	Trmin =5040Kg
	Peso =0,3170Kg/ml
Acciaio per piastre triangolari	
di accoppiamento funi	Acciaio Inox AISI 316
	tensione di snervamento 2400Kg/cmq
Tenditori, capicorda ad occhio, capicorda snodati	Acciaio Inox AISI 316
	tensione di snervamento 2400Kg/cmq

La superficie dei tagli dovrà essere convenientemente rifinita mediante molatura in modo da eliminare difetti locali, sbavature e irregolarità.
I materiali ferrosi da impiegare nei lavori devono essere esenti da scorie, soffiature, sbrecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

- ***Calcestruzzi preconfezionati***

I conglomerati cementizi preconfezionati approvvigionati da centrali di betonaggio esterne al cantiere e trasportati con autobetoniere saranno accompagnati di volta in volta, da bollette di consegna con l'indicazione delle caratteristiche del conglomerato.
Nel confezionamento dei calcestruzzi le caratteristiche e la granulometria degli inerti da dei calcestruzzi devono essere preventivamente studiate (mix design) e sottoposte all'approvazione della D.L.. L'inerte deve essere privo di sostanze dannose ai fini della presa e deve essere suddiviso in almeno tre classi, dosate separatamente nella confezione degli impasti. La dimensione massima dei grani dell'inerte deve essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto, tenendo conto della lavorabilità del conglomerato stesso, della presenza dell'armatura metallica e di eventuali inserti, delle caratteristiche geometriche della carpenteria, delle modalità di getto e dei mezzi d'opera.
L'acqua da utilizzare per il confezionamento dei conglomerati cementizi deve essere limpida e deve avere le seguenti caratteristiche:
- ph compreso fra 6 e 8.
- contenuto di sostanze organiche e/o argillose non superiore a 2 g/l;
- contenuto di solfati (espressi come da Na SO) non superiore a 1 g/l;
- contenuto di carbonati e bicarbonati alcalini (espressi come Ca CO) non superiore a 1 g/l;
- contenuto di carbonati e bicarbonati di calcio e magnesio (espressi come Ca CO) non superiore a 0,35 g/l;
- cloruri (espressi come Na C1) non superiore a 0,5 g/l.

deve garantire la costanza delle caratteristiche di cui sopra per ogni lavoro, in particolare per i conglomerati cementizi armati la dimensione massima degli inerti è la maggiore possibile, in relazione alle caratteristiche del getto, delle dimensioni degli elementi strutturali, della reciproca distanza delle barre di armatura, della distanza di queste dal cassero; il diametro massimo degli inerti non deve comunque superare lo 0,6-0,7 della distanza minima tra due ferri contigui, ed in ogni caso deve sempre restare inferiore ad 1/5 della minima dimensione della struttura.

Gli eventuali additivi devono essere tali da non pregiudicare, se aggiunti nelle condizioni previste e secondo le modalità indicate dal fornitore, le altre qualità richieste per il conglomerato e da non costituire pericolo per le armature metalliche. La composizione degli additivi, la relativa dosatura ed i motivi per cui se ne è deciso l'impiego (ed in particolare se il loro uso è condizionato a motivi di carattere statico/costruttivo generale o a motivi di getto in condizioni stagionali avverse), devono essere preventivamente comunicati alla D.L.
Il tipo ed il dosaggio degli additivi devono essere idonei ad ottenere congiuntamente le seguenti caratteristiche: una buona lavorabilità del calcestruzzo fresco, una bassa segregazione e una bassa permeabilità del calcestruzzo indurito. Allo scopo di ottenerli, il valore del rapporto acqua/cemento deve essere tenuto inferiore a 0,45, per il che si rende indispensabile l'impiego di additivi di efficacia sperimentata.
La D.L. si riserva il diritto di eseguire tutte le prove di controllo di idoneità ed accettabilità del conglomerato stesso al momento del getto secondo quanto previsto nel vigente Decreto Ministeriale emanato in applicazione della legge 5 novembre 1971, n. 1086.
Si procederà al controllo della corrispondenza della consistenza del conglomerato fornito con quella dichiarata nella bolletta di consegna, mediante le prove di abbassamento con il cono di Abrams ed eventualmente del contenuto di acqua, della granulometria e della percentuale del cemento.
In ogni caso è obbligato ad indicare la dimensione massima degli inerti, il tipo e la classe di cemento, la consistenza dell'impasto e gli eventuali additivi.
Gli impianti di betonaggio dovranno essere dotati di sistema di dosaggio a peso automatico, per pesate singole di almeno cinque classi di inerti, cemento, acqua ed eventuali additivi, muniti di contatori piombabili, in modo da assicurare costantemente la composizione dell'impasto prescritta.
La resistenza del conglomerato dovrà essere comprovata da prove a compressione su cubetti, da eseguirsi prima dell'inizio dei getti e controllata su prelievi eseguiti durante i getti medesimi.
Le caratteristiche dei conglomerati cementizi previsti in progetto sono elencate nel seguito:

Sottofondazioni - C 20/25- (Rck ≥ 250 Kg/cmq)

Strutture di fondazione – C 25/30 – XC2-slump S3

$$\begin{cases} Rck \geq 300 Kg \setminus cm^2 \rightarrow \begin{cases} \sigma_{amm} = 97{,}5 Kg/cm^2 \\ \tau_{co} = 6{,}00 Kg/cm^2 \\ \tau_{c1} = 18{,}29 Kg/cm^2 \end{cases} \\ FeB44K\,(FeB450C) \rightarrow \sigma_{famm} = 2600 kg/cm^2 \end{cases}$$

INERTI

Devono avere resistenza a compressione nettamente superiore a quella massima prevista per il conglomerato.

Gli inerti devono essere suddivisi nel numero di classi granulometriche sufficiente a garantire costantemente il rispetto della curva granulometrica definitiva per i diversi tipi di getto, dichiarata dall'appaltatore all'inizio dei lavori.

Gli inerti naturali o di frantumazione devono essere costituiti da elementi non gelivi, non scistosi, privi di parti friabili, polverulenti, terrose o di sostanze comunque nocive alla conservazione delle armature o che possano interagire con il cemento.

Dovranno, in particolare, essere evitati elementi alcali reattivi.

La ghiaia od il pietrisco (parte che rimane quasi completamente (90% in peso) sopra ad un crivello a fori rotondi del diametro di 5 mm), devono avere dimensioni massime commisurate ai vuoti tra le armature e tra le casseforme, per permettere un buon assestamento del getto.

La sabbia è costituita da grani resistenti non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Sarà scricchiolante alla mano, non lascerà tracce di sporco, non conterrà materie organiche melmose o comunque dannose, sarà lavata con acqua dolce, se necessario, per eliminare materie nocive.

La dimensione massima degli inerti sarà la maggiore possibile, in relazione alle caratteristiche del getto, delle dimensioni degli elementi strutturali, della reciproca distanza delle barre di armatura, della distanza di queste dal cassero; il diametro massimo degli inerti non deve comunque superare lo 0.6-0.7 della distanza minima tra due ferri contigui, ed in ogni caso deve sempre restare inferiore ad 1/5 della minima dimensione della struttura.

ACQUA

Deve essere limpida, non contenente sali in percentuali dannose e non essere aggressiva. Il suo ph sarà compreso fra 6 e 8. La torbidezza non deve superare il 2%.

In particolare, poiché la presenza di sali solubili può dar luogo ad efflorescenze, non si ritiene accettabile acqua d'impasto che presenti un contenuto di sostanze organiche e/o argillose superiore a 2 g/l, di solfati (espressi come da NaSO) superiore a 1 g/l, di carbonati e bicarbonati alcalini (espressi come CaCO) superiore a 1 g/l, di carbonati e bicarbonati di calcio e magnesio (espressi come CaCO) superiore a 0.35 g/l e di cloruri (espressi come NaC1) superiore a 0.5 g/l.

Non è parimenti accettabile acqua che presenti un contenuto di bicarbonato di calcio e magnesio inferiore 0.04 g/l (espressi come CaCO) con un contenuto di CO inferiore a 0.05 g/l ovvero inferiore a 0.02 g/l con un contenuto di CO inferiore a 0,01 g/l.

L'acqua per la stagionatura deve essere parimenti esente da sostanze nocive.

CALCI

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 26 maggio 1965, n. 595 (“Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici”) nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 (“Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche”).

CEMENTO

Deve essere scelto in relazione alle caratteristiche costruttive dell'opera ed a quelle ambientali, avendo anche considerato sia il calore di idratazione ed i conseguenti fenomeni di ritiro, sia l'eventuale aggredibilità da parte dell'ambiente esterno e l'eventuale interazione con gli inerti di cui si prevede l'impiego.

Dovranno comunque impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965, n. 595) e dai D.M. 14 gennaio 1966 e 3 giugno 1968 "caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" e "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei leganti idraulici" e dovranno essere inoltre di tipo previsto dalla normativa italiana AITEC.

Il prodotto deve essere accompagnato da certificazione di prova fisica a flessione e compressione, effettuata su normale malta plastica.

ADDITIVI

Gli eventuali additivi dovranno essere tali da non pregiudicare, se aggiunti nelle condizioni previste e secondo le modalità indicate dal fornitore, le altre qualità richieste per il conglomerato e da non costituire pericolo per le armature metalliche.

La composizione degli additivi, la relativa dosatura ed i motivi per cui se ne è deciso l'impiego (ed in particolare se il loro uso è condizionato a motivi di carattere statico/costruttivo generale od a motivi di getto in condizioni stagionali avverse), devono essere preventivamente comunicati alla D.L., insieme alla provenienza che deve essere di primaria ditta del settore.

ACCIAI PER ARMATURA

Gli acciai per armature di c.a. e c.a.p. dovranno corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite: dal D.M. 14 gennaio 2008 “Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”.

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dallo stesso D.M. 14 gennaio 2008.

L’unità di collaudo per acciai in barre tonde lisce ed in barre ad aderenza migliorata è costituita dalla partita di 25 t. max; ogni partita minore di 25 t. deve essere considerata unità di collaudo indipendente.

L’unità di collaudo per acciai per c.a.p. è costituita dal lotto di spedizione del peso max di 30 t, spedito in un’unica volta, e composto da prodotti aventi grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione).

I prodotti provenienti dall’estero saranno considerati controllati in stabilimento, qualora rispettino la stessa procedura prevista per i prodotti nazionali di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Gli acciai provenienti da stabilimenti di produzione dei Paesi della CEE dovranno osservare quanto disposto per essi dal D.M. 14 gennaio 2008.

ACCIAIO PER C.A. NORMALE - BARRE AD ADERENZA MIGLIORATA

1) Barre non controllate in stabilimento

Si procederà ai controlli in cantiere in conformità a quanto previsto dal D.M. 14 Gennaio 2008.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio con l'Impresa ed inviati a cura della D.L. ed a spese dell'Impresa ad un Laboratorio ufficiale. Di tali controlli deve essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti. La D.L. darà benestare per la posa in opera di ciascun lotto di spedizione soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo.

2) Barre controllate in stabilimento

È facoltà della Direzione dei Lavori sottoporre a controllo in cantiere barre controllate in stabilimento.

Anche. in questo caso i campioni verranno prelevati in contraddittorio con l'Impresa ed inviati a cura della Direzione dei Lavori ed a spese dell'Impresa ad un Laboratorio ufficiale. Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale firmato dalle parti.

La Direzione dei Lavori darà benestare per la posa in opera delle partite sottoposte all' ulteriore controllo in cantiere soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo.

CASSERATURE

Le casseforme possono essere metalliche, in legno od in plastica a scelta dell'appaltatore. Tutte le casseforme devono essere realizzate in modo da risultare impermeabili e sufficientemente rigide per resistere, senza apprezzabili deformazioni, alle sollecitazioni cui vengono sottoposte. Poiché al di sopra delle superfici del calcestruzzo è prevista in generale soltanto una rasatura di spessore ridotto, le casseforme dovranno essere tali da restituire una superficie di calcestruzzo le cui irregolarità rispetto al piano teorico non superino $\pm$ 3 mm.

La superficie interna delle casseforme, sia di legno sia metalliche, deve essere liscia, pulita e trattata in maniera da non provocare distacchi di conglomerato cementizio sulla superficie delle strutture durante il disarmo, sbrecciature di spigoli o fuoriuscite di malta e non guastare, in genere, l'estetica delle strutture medesime.

Le eventuali legature metalliche saranno montate entro tubi in plastica, di colore simile a quello del calcestruzzo, in modo da poter essere rimosse al momento della scasseratura e verranno posizionate, per quanto possibile, in corrispondenza dei giunti delle casseforme.

Eventuali sbadacchi o irrigidimenti all'interno delle casseforme, dovranno essere metallici e dovranno essere montati in modo da non essere affioranti alla superficie dei getti, ma dovranno distare da questa non meno di quanto indicato per il ricoprimento delle barre di armatura.

L'appaltatore, se richiesto, dovrà inserire nelle casseforme dei conglomerati cementizi in elevazione opportuni listelli ai fine di realizzare spigoli smussati. Così pure potrà venire richiesto l'inserimento di paraspigoli.

In particolare, tutte le ricostruzioni o incamiciature di travi o pilastri dovranno prevedere smussi sugli spigoli, estesi per quasi tutta la lunghezza, a similitudine delle travi e pilastri esistenti.

Prima dell'uso, le casseforme verranno bagnate con acqua e spalmate con uno strato sottile ed uniforme di disarmante che non deve comunque disturbare l'azione di presa e indurimento del calcestruzzo.

I sostegni delle casseforme devono essere realizzati in modo tale che, in sede di disarmo, le strutture risultino caricate con opportuna gradualità, evitando ogni effetto dinamico.

- ***Materiali di fiume e di cava***

La sabbia deve essere scevra da materie micacee, lavata e vagliata, con granulometria compresa fra 0,05 mm e 2 mm.

- ***Materiali per fognature***

Tubazioni prefabbricate in calcestruzzo vibrocompresso

I canali ovoidali prefabbricati saranno in calcestruzzo vibrocompresso e saranno muniti di idoneo giunto a bicchiere. Detti condotti dovranno avere una resistenza minima di KN 1 per ogni centimetro di

larghezza e per ogni metro lineare di lunghezza, valutata con prove eseguite in laboratorio, a secco, con carico distribuito lungo la generatrice superiore del volto. Gli spessori delle pareti dei prefabbricati non dovranno essere inferiori a cm.7. All'atto della posa in opera gli elementi prefabbricati dovranno avere almeno 28 giorni di maturazione e dovranno essere atti a resistere ad una pressione interna di 2 atmosfere.

I giunti di tutti gli elementi prefabbricati dovranno essere sigillati sia all'interno che all'esterno a regola d'arte con malta cementizia. La Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà procedere, in contraddittorio con l'Impresa, al prelievo di tubi campione da sottoporre alle specifiche prove di resistenza. Le spese per l'effettuazione di tali prove, come del resto per ogni altra prova sulle forniture, saranno a carico dell'Impresa aggiudicataria.

Posa in opera dei prefabbricati

L'Appaltatore nell'esecuzione delle opere dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte e tra l'altro alle disposizioni contenute nel Decreto Ministeriale del 12/12/1985 concernente le "Norme tecniche relative alle tubazioni" che si intendono integralmente richiamate.

Si procede alla posa in opera di prefabbricati solo previa esplicita accettazione degli stessi da parte della D.L. e cioè quando sarà riscontrata la rispondenza della fornitura alle normative vigenti, alle prescrizioni tecniche del presente Capitolato Particolare d'Appalto ed ai termini contrattuali.

Prima della posa in opera, i prefabbricati dovranno essere accuratamente controllati. Quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità e la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che all'interno dei giunti penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga danneggiata la loro superficie. La posa in opera dei prefabbricati sarà effettuata su sottofondo in calcestruzzo dello spessore minimo di cm.15. Il getto in questione dovrà avere una resistenza caratteristica cubica (Rck) sul provino, maggiore od uguale a 10 N/mmq (100 Kg/cmq). La larghezza del fondo scavo sarà la minima indispensabile come da particolari di progetto. Ci si dovrà comunque accertare della possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure. In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei prefabbricati nella trincea utilizzando pietre o mattoni ed altri appoggi discontinui. Il piano di posa dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti come trattamenti speciali del fondo della trincea.

Verificati pendenza ed allineamento si procederà alla sigillatura dei tubi.

La costruzione dei pozzi di ispezione dovrà essere fatta sul prefabbricato senza interrompere la continuità. Successivamente si procederà al taglio del prefabbricato nella parte interna del pozzo e al raccordo della superficie con malta di cemento. Al termine delle operazioni di sigillatura si procederà al getto di rinfianco e di copertura che dovrà essere opportunamente compattato e sagomato in superficie.

Raggiunto un sufficiente indurimento si procederà al riempimento dello scavo. Il materiale di riempimento dovrà essere disposto nella trincea in strati di spessore opportuno accuratamente costipato.

A reinterro ultimato si avrà cura di effettuare gli opportuni ricarichi laddove si potessero manifestare assestamenti.

Tutti i sistemi costruttivi e strutture portanti previsti negli artt. 1 e 2 della Legge 5/11/1964, n. 1224, con particolare riferimento alle strutture prefabbricate, al fine di dare la necessaria garanzia nei riguardi della stabilita` e della pubblica incolumita`, dovranno essere forniti di apposita dichiarazione di idoneita` tecnica rilasciata dal Consiglio Superiore dei LL.PP. conformemente a quanto prescritto con Circolari Ministro LL.PP. 6/2/1965, n. 1422 e 11/8/1969, n. 6090, punto 7.3.

La produzione, il trasporto e il montaggio degli elementi prefabbricati, sono soggetti alle disposizioni emanate dalla circolare del Ministero del Lavoro n° 13/82 (all. III) del D.P.R. n°164 e per quanto non espressamente indicato valgono le norme della legge 12/2/1965 n° 51.

Prima dell’inizio dei lavori deve essere messa a disposizione del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, degli operatori e degli organi di controllo, il piano di lavoro sottoscritto dalla o dalle ditte interessate che descriva chiaramente le modalità di esecuzione delle operazioni di montaggio e la loro successione, le procedure di sicurezza da adottare nelle varie fasi di lavoro, fino al completamento dell’opera e la cronologia dell’intervento da parte delle ditte interessate.

In mancanza di tale documentazione tecnica è fatto divieto di eseguire operazioni di montaggio.

Tubi in p.v.c. (policloruro di vinile) rigido per condotte interrate

1) Fornitura dei tubi

Il materiale base per la produzione di tubi e pezzi speciali deve essere una mescolanza di PVC (policloruro di vinile) con gli ingredienti necessari per una appropriata fabbricazione del prodotto. Le mescolanze di cui sopra hanno le seguenti caratteristiche a 20□C:

- massa volumica g/cm 1,37 □ 1,47
- carico unitario a snervamento MPa > 48
- allungamento a snervamento % < 10
- modulo di elasticità (E) MPa =3000

I tubi dovranno essere prodotti per estrusione con impianti moderni e dotati di laboratorio dove dovranno essere fatte costantemente prove che possano garantire la costanza della qualità del prodotto. Dimensioni, tolleranze sono quelle previste dalle norme UNI vigenti che si intendono parte integrante del capitolato di fornitura UNI 7447/75 = UNI 7448/75 e 7449 (per i raccordi).

Le barre dovranno essere fornite della lunghezza commerciale con una estremità liscia e l'altra dotata di un bicchiere di giunzione preconfezionato e anello di materiale elastomerico per effettuare e garantire la tenuta idraulica.

Ogni tubo dovrà essere marchiato in modo chiaro e indelebile e la marchiatura dovrà comprendere:

- il nome del produttore
- il diametro di accoppiamento
- la serie
- il materiale (PVC)
- il periodo di fabbricazione (almeno l'anno)
- il riferimento alla norma UNI
- il marchio di conformità rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici.

I collaudi di accettazione e qualità saranno quelli previsti dalle già citate norme UNI.

2) Raccordi e pezzi speciali

I raccordi e i pezzi speciali necessari saranno dello stesso materiale dei tubi, in esecuzione stampata o ricavata da tubo, con le estremità predisposte alla giunzione. Il collegamento fra tubi di PVC e materiali tradizionali avverrà unicamente per mezzo di raccordi flangiati, o con raccordi aventi un bicchiere di giunzione preconfezionato dello stesso materiale delle tubazioni. Il giunto sarà di tipo "GIELLE" con anello di tenuta di materiale elastomerico.

3) Posa in opera di condotte

L'Appaltatore nell'esecuzione delle opere dovrà attenersi alle migliori regole d'arte e tal'altro alle disposizioni contenute nel Decreto Ministeriale del 12/12/1985 concernente le "Norme tecniche relative alle tubazioni" che si intendono integralmente richiamate.

Si procederà alla posa in opera delle tubazioni solo previa esplicita accettazione delle stesse da parte della D.L. e cioè quando sarà riscontrata la rispondenza della fornitura alle normative vigenti, alle prescrizioni tecniche del presente Capitolato Speciale d'Appalto ed ai termini contrattuali.

Prima della posa in opera i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati. Quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità e la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna.

La posa in opera dei tubi sarà effettuata su di un sottofondo in calcestruzzo dello spessore minimo di cm. 10. Le tubazioni saranno rinfiancate e rivestite superiormente con lo stesso getto come da disegni esecutivi di progetto; le tubazioni di collegamento tra la condotta e le caditoie saranno posate su sottofondo in cls. come sopra rinfiancate da sabbia e protette da cappa in cls. cementizio. I getti in questione dovranno avere una resistenza caratteristica cubica (RcK) sul provino, maggiore od uguale a 10 N/mmq (100 Kg/cmq).

La larghezza del fondo scavo sarà la minima indispensabile come da particolari di progetto.

Ci si dovrà comunque accertare della possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni ed altri appoggi discontinui.

Il piano di posa dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti come l'impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili quali selle o mensole.

La continuità di contatto tra tubo e sella sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

Dovrà inoltre prestarsi particolare cura nelle manovre precedentemente descritte qualora queste dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0□C, per evitare danneggiamenti ai tubi stessi.

Verificati pendenza ed allineamento si procederà alla giunzione dei tubi.

La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica ed il comportamento statico previsto in progetto e dovrà essere realizzata in maniera conforme alle norme di esecuzione prescritte dalla ditta produttrice e fornitrice dei tubi stessi.

Al termine delle operazioni di giunzione relative a ciascun tratto di condotta ed eseguiti gli ancoraggi, si procederà di norma al reinterro dei tubi. Modalità particolari dovranno essere seguite nel caso di pericolo di galleggiamento dei tubi od in tutti quei casi in cui lo richieda la stabilità dei cavi.

Il materiale dovrà essere disposto nella trincea nel modo migliore in strati di spessore opportuno, accuratamente costipato.

Saranno in ogni caso osservate le normative UNI vigenti nonchè le indicazioni del costruttore del tubo. A reinterro ultimato dovranno essere effettuati tutti gli opportuni interventi di ricarico là dove si siano manifestati cedimenti ed assestamenti.

Chiusini in ghisa sferoidale

Il chiusino di ispezione dovrà essere a tenuta stagna, in ghisa a grafite sferoidale secondo norme UNI ISO 1083, con resistenza a rottura maggiore di 400 KN (40 t) conforme alle norme UNI EN 124 Classe D 400 passo d'uomo 600 mm., prodotto in stabilimenti situati nella Comunità Economica Europea, ufficialmente certificati a norma ISO 9001 e provvisto di certificato corrispondente.

La ghisa dovrà presentare una frattura grigia a grana fine, compatta, senza gocce fredde, screpolature, vene, bolle, e altri difetti suscettibili di diminuzione di resistenza. conformemente alle norme UNI 4544 tipo GS500-7 o GS400-12.

Nell'apposito riquadro del suggello e del telaio dovrà essere impressa visibilmente la ragione sociale della ditta fornitrice, e sul solo suggello la dicitura "Città di Torino".

Il telaio avrà sagoma quadrata di lato non inferiore a mm 850, o sagoma rotonda di diametro non inferiore a mm. 850, con fori ed asole di fissaggio, munito di guarnizione antibasculamento ed autocentrante in elastomero ad alta resistenza, alloggiata in apposita sede.

Il suggello di chiusura sarà circolare con sistema di apertura su rotula di appoggio e tale che in posizione di chiusura non vi sia contatto tra la rotula ed il telaio al fine di evitare l' ossidazione, con bloccaggio di sicurezza a 90 gradi che ne eviti la chiusura accidentale, disegno antisdrucciolo e marcatura EN 124 D400 sulla superficie superiore.

A richiesta della Direzione Lavori dovranno essere eseguite le prove di trazione su provetta, prova di durezza Brinell e prova di carico che vengono regolate dalla norma UNI-EN 10002/U:

Caratteristiche meccaniche minime

Tipo di ghisa	Resistenza alla trazione (rottura) R	Limite convenzionale di elasticità a 0.2% R0.002	Allungamento % dopo la rottura A	costituente predominante della struttura	Durezza Brinell
GS 500-7	500 N/mm	320 N/mmq	7	ferrite/perlite	170 - 241
GS 400-12	400 N/mmq	250 N/mmq	12	ferrite	201

I valori di resistenza alla trazione sono misurati su provette lavorate a freddo per mezzo di fresatrice tornio o lima di tipo proporzionale di mm 14 di diametro.

I valori di durezza potranno essere misurati direttamente sul manufatto.

Il chiusino dovrà essere garantito ad un carico di prova superiore a 40 tonn. Il carico sarà applicato perpendicolarmente al centro del coperchio per mezzo di un punzone di 250 mm di diametro (spigolo arrotondato con raggio di 3 mm).

La prova si intende superata qualora non si verifichino rotture o fessurazioni sul telaio o sul coperchio.

L' Appaltatore è tenuto a sostituire i pezzi che risultino imperfetti e che subiscano rotture o guasti sia prima che dopo la posa in opera e ciò fino alla data di approvazione del collaudo se trattasi di imperfezioni imputabili alla natura dei chiusini, l'appaltatore sarà responsabile dei danni che deriveranno alla Città od a terzi nel caso di rottura o di mancata o ritardata sostituzione dei pezzi.

Il suggello di chiusura dovrà aderire perfettamente al telaio, senza dar luogo a spostamenti o movimenti di sorta al passaggio di carichi stradali.

Inoltre i chiusini dovranno risultare privi di irregolarità, di soffiature, incrinature, vaiolature, stuccature, porosità e di qualsiasi altro difetto.

Calcestruzzi

I calcestruzzi, sia armati che non, impiegati per la costruzione delle canalizzazioni, e le malte per intonaci dovranno essere confezionati con l'impiego di cemento pozzolanico.

I getti avverranno in modo che, dopo il disarmo, le superfici che rimangono in vista risultino compatte e non necessitino quindi di regolarizzazione con malta cementizia.

A tale scopo l'impasto dovrà contenere un minimo di acqua, e all'atto del getto, dovrà provvedersi a costipare il conglomerato cementizio in modo da ottenere un getto omogeneo e compatto.

Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in c.a., all'appaltatore spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione, in conformità al progetto ed ai tipi esecutivi approvati dall'Amministrazione appaltante.

Per il controllo del calcestruzzo saranno prelevati dei campioni dei getti in corso d'opera e, a lavori ultimati e durante il corso dei medesimi, il Direttore dei Lavori potrà ordinare indagini sugli elementi strutturali in calcestruzzo, con metodologie non distruttive, che dovranno essere eseguite da un laboratorio ufficiale a spese dell'Impresa appaltatrice.

La resistenza caratteristica del conglomerato sarà stabilita dalla Direzione Lavori in base all'impiego e alla natura del lavoro a cui è destinato.

Il conglomerato cementizio sarà confezionato, di massima, con le seguenti proporzioni per mc di impasto e dovrà presentare, a 28 giorni, la resistenza minima a compressione su provino indicata:

a) calcestruzzo per sottofondazioni di manufatti Rck □ 10 N/mmq (100 kg/cmq)

- cemento pozzolanico (dosatura minima) ql. 2,00
- sabbia viva vagliata del Po o della Stura mc. 0,400
- ghiaia o pietrisco vagliato mc. 0,800

b) calcestruzzo per getti, anche se armati di canalizzazioni in genere, canne pozzi di servizio, pozzi d'ispezione e di salto, ecc. Rck □ 15 N/mmq (150 kg/cmq)

- cemento pozzolanico (dosatura minima) ql. 3,00
- sabbia viva vagliata del Po o della Stura mc. 0,400
- ghiaia o pietrisco vagliato mc. 0,800

c) calcestruzzo per getti, anche se armati di canalizzazioni, manufatti di sfocio e di allacciamento, pareti e fondo camere d'ispezione e salto, ecc Rck □ 20 N/mmq (200 kg/cmq)

- cemento pozzolanico (dosatura minima) ql. 3,00
- sabbia viva vagliata del Po o della Stura mc. 0,400
- ghiaia o pietrisco vagliato mc. 0,800

d) calcestruzzo per getti armati della soletta di copertura dello sfocio e delle sovrastrutture delle camere d'ispezione: soletta di copertura, torrino, soletta a quota strada, ecc Rck □ 25 N/mmq (250 kg/cmq)

- cemento pozzolanico (dosatura minima) ql. 3,50
- sabbia fine e sabbia viva vagliata del Po o della Stura mc. 0,500
- pisello lavato, ghiaia e ghiaietto vagliati mc. 0,760

Malta cementizia e murature

Le malte per la formazione degli intonaci per il rivestimento delle pareti interne dei canali, pozzi di ispezione e opere speciali, saranno confezionate con 7,00 ql di cemento pozzolanico per mc di sabbia viva.

Le malte per i rinzaffi e le cappe, saranno confezionate con 5,00 ql di cemento per mc di sabbia viva; pari dosatura sarà impiegata per la formazione delle malte per murature.

Le murature saranno formate con mattoni pieni, a connessure sfalsate, in corsi ben regolari, con strati di malta dello spessore di 10 mm circa.

- ***Conglomerati bituminosi e manti stradali***

I conglomerati bituminosi devono avere i seguenti requisiti:

- elevatissima resistenza meccanica e cioè capacità a sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni statiche e dinamiche;

- il valore della stabilità Marshall (prova ASTM D 1559, senza paraffina) se richiesta la prova dal direttore dei lavori, deve risultare non inferiore ai valori richieste dal presente capitolato riportata al capitolo 15;
- il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, deve essere non inferiore ai valori richieste dal presente capitolato riportata al capitolo 15;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilita Marshall devono presentare una percentuale di vuoti residui non inferiore ai valori richieste dal presente capitolato riportata al capitolo 15
- scorrimento Marshall non inferiore ai valori richieste dal presente capitolato riportata al capitolo 15;
- elevata resistenza all'usura superficiale.

L'eventuale campagna di prove preliminari e/o in corso d'opera per valutare la qualità e la resistenza della pavimentazione secondo le norme C.N.R. è stabilita all'inizio delle opere dal direttore dei lavori.
Il conglomerato bituminoso per strato di base, di collegamento, è costituito da un misto granulare di ghiaia, pietrisco, sabbia e additivo (filler), mescolato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati e steso in opera mediante macchina spanditrice-finitrice.
Il conglomerato per lo strato di usura è costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi, mescolati con bitume a caldo e stesa in opere mediante macchina idonea.
Il bitume deve avere i requisiti prescritti dalle "Norme per la accettazione dei bitumi" del C.N.R., fascicolo n. 2/1951 ed è del tipo 60/80 oppure 80/100 salvo diverse prescrizioni del direttore dei lavori.
I bitumi liquidi debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per casi stradali" di cui al fascicolo n. 7 del C.N.R., ultima edizione.
Le emulsioni bituminose devono soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" di cui al fascicolo n. 3 del C.N.R., ultima edizione.
Eventuale utilizzo di bitumi modificati dovrà essere autorizzato dal direttore dei lavori.
La dimensione degli inerti per il confezionamento dei conglomerati bituminosi ed il loro dosaggio dovrà essere rapportato con l'utilizzo (fondazione, binder, usura) e studiato in maniera di avere una buona distribuzione al fine di ottenere la compattazione massima possibile; la rullatura dovrà essere eseguita con rullo vibrante da 12 t, con particolare attenzione alle giunzioni tra due stese affiancate.
Il pacchetto stradale dovrà essere cosi composto:
- Strato di fondazione spessore 12 cm
- Strato di usura spessore 4 cm

Ogni posa di strato dovrà essere preceduta da una stesa di emulsione bituminosa in modo da legare perfettamente uno strato con l'altro.

- ***Manufatti in ghisa***

La ghisa deve essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Deve essere inoltre perfettamente modellata.
E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.
Gli elementi di chiusura in ghisa da adottarsi per le caditoie stradali, devono essere ricavate dalla fusione di ghisa del tipo G 25 UNI 5007-69 oppure G20 UNI 5007-69, mentre meccanicamente sono caratterizzate da una durezza Brinnel HB variabile tra 180 e 250.
Per quanto riguarda le caratteristiche chimiche, la ghisa impiegata deve avere una percentuale di carbonio totale variabile tra 3,00% e 3,20% un tenore di silicio variabile da 1,40% a 1,60%, di manganese compreso tra lo 0,40% e lo 0,60%, lo zolfo e il fosforo assommati non devono comparire in una percentuale superiore allo 0,20%.
I chiusini in ghisa sferoidale devono rispondere alle norme U.N.I. 3775/73 e 5007-69, quelli in ghisa sferoidale alle norme U.N.I. 4544 e U.N.I. EN 124.
Il suggello di chiusura deve aderire perfettamente al telaio senza dar luogo a spostamenti o movimenti di sorta al passaggio di carichi stradali.
Inoltre i chiusini devono risultare privi di irregolarità di soffiature, incrinature, vaiolature, stuccature, porosità e di qualsiasi altro difetto ed essere del tutto conformi, nel caso di chiusini per fognatura, per caratteristiche dimensionali, ai campioni depositati presso il competente magazzino del Comune di Torino.

Nell'apposito riquadro del suggello e del telaio deve essere impressa visibilmente la ragione sociale della ditta fornitrice e sul solo suggello la dicitura "Città di Torino" (sempre nel caso di chiusini di fognatura).
Il carico di rottura dei chiusini in ghisa sferoidale sottoposti a sforzo di compressione con carico applicato lentamente ad una velocità di circa 600 kg al minuto primo e agente normalmente al chiusino nella parte centrale su una superficie di 22x15 cm deve essere maggiore di 24.000 kg per il chiusino di tipo normale e superiore a 30.000 kg per il chiusino di tipo pesante. La resistenza a rottura dei chiusini deve essere superiore a 40.000 kg e comunque mai inferiore a quella dichiarata dalla ditta costruttrice.
Il chiusino di ispezione per fognatura deve essere a tenuta stagna in ghisa sferoidale secondo norme U.N.I. ISO 1083 con resistenza a rottura maggiore di 40.000kg ed altre caratteristiche secondo norme U.N.I. EN 124 Classe D400, passo d'uomo 600 mm, prodotto in stabilimenti situati nella Comunità Economica Europea, ufficialmente certificati a norme ISO 9001 e provvisto di certificato costituito da:
telaio a sagoma quadrata o circolare con fori ed asole di fissaggio munito di guarnizione antibasculamento ed autocentrante in elastomero ad alta resistenza alloggiata in apposita sede, coperchio circolare con sistema d'apertura a 130° e un bloccaggio di sicurezza a 90° disegno antisdrucciolo e marcatura U.N.I. EN 124 D400 sulla superficie superiore oltre la dicitura "Città di Torino".
Sui pesi è ammessa una tolleranza in più o in meno del 4% ed il pagamento viene effettuato in base al peso effettivo di una campionatura risultante da apposita bolletta; vengono rifiutati i chiusini che presentino, per ciascun pezzo, un peso inferiore alla predetta tolleranza, mentre resterà a carico dell'appaltaore il peso eccedente.
L'appaltatore è tenuto a sostituire i pezzi che risultino imperfetti e che subiscano rotture o guasti sia prima sia dopo la posa in opera e ciò fino alla data di approvazione del collaudo se trattasi di imperfezioni imputabili alla natura dei chiusini; è di conseguenza responsabile dei danni che derivano alla Città od a terzi nel caso di rottura o di mancata o ritardata sostituzione dei pezzi in questione.

- ***Pietre e marmi***

Le pietre da taglio ed i marmi dovranno corrispondere alle "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione" di cui al R.D. 16 novembre 1939 n. 2232.
Tutte le pietre da taglio naturali ed i marmi dovranno essere della richiesta qualità, di prima qualità, perfettamente sana, non sfaldabile o geliva, senza vene, punti di ruggine, macchie, scaglie, immasticature, tasselli o altri difetti e corrispondente nella misura, forma e lavorazione alle prescrizioni per ciascun genere di lavoro indicato.
Per ciascun lavoro verrà usata pietra da taglio di colore uniforme,senza difetti quali bucce, vene, lenti, ghiaia, scaglie, peli, nonché piccole cavità di soluzione, rigature o macchie biancastre varie, fessurazioni, inclusioni di cappellaccio, ecc. che, a parte quanto specifico ed intrinseco della singola specie, alterino l'omogeneità, la solidità e la bellezza della pietra.
Per opere esterne è vietato l'impiego di materiali con vene "lente", cioè non omogeneizzate con la massa, e quindi facilmente apribili; calcari con pigmenti carboniosi o sostanze bituminose; le brecce in genere; i materiali contenenti pirite; rocce solfate perché alterabili per solubilità nell'acqua quali alabastro gessoso, anidride, selenite.
In particolare il granito Bianco di Montorfano dovrà essere esente da lacrime di ossido di ferro.
Gli spigoli degli elementi non dovranno presentare scheggiature o smussature a meno che di queste sia prevista l'eliminazione nella levigatura dopo il collocamento in opera.
Non saranno tollerate cavità nelle facce, tassellature, rattoppi, masticature, graffiature ed altri simili rimedi di consolidamento e di rinforzo.
Le pietre ed i marmi dovranno essere lavorabili, pertanto la frattura non dovrà essere concoide, né scheggiata, senza fessurazioni o diramazioni.
Saranno pertanto rifiutate le pietre da taglio ed i marmi che presentassero anche uno di tali difetti, restando obbligato alla immediata sostituzione sia nel caso che i difetti stessi si accertassero al momento della posa in opera, sia dopo e fino alla approvazione del collaudo.
Le pietre da taglio dovranno essere lavorate in modo da potersi collocare in opera secondo gli originari letti di cava.
Le pietre da taglio ed i marmi potranno essere ordinati di qualunque dimensione compatibile con la natura delle pietre stesse, quando ciò fosse richiesto per la migliore riuscita statica ed estetica dei lavori.
L'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, dovrà fornire la campionatura dei materiali. La D.L. avrà la possibilità di verificare, in qualsiasi momento ed a suo insindacabile giudizio, la qualità dei materiali stessi.

I campioni dei suddetti materiali saranno catalogati e custoditi presso gli uffici della D.L., verrà redatto apposito verbale nel quale dovranno essere descritti gli elementi costituenti la campionatura con l'indicazione delle corrispondenti voci della tariffa contrattuale che compenseranno i lavori e le forniture eseguite con materiali eguali a quelli campione.
La D.L. ha facoltà di far eseguire sui campioni, a spese del, tutte le prove, che riterrà opportune, per accertare la qualità dei materiali, nonché le prove, nel corso dei lavori, sui materiali messi o da mettere in opera, per accertare la conformità con quelli campione.
In sede di collaudo i materiali messi in opera verranno confrontati con quelli campione.
La pietra da taglio da provvedersi dall'impresa sarà generalmente "Sienite"in particolare il cui esame petrografico lo definisce tale.
La lavorazione della pietra in vista è distinta a punta grossa, punta mezzana e punta fine e fiammate. Le pietre per rotaie, lastricati o marciapiedi saranno per la loro posa ridotte a superficie perfettamente piana sulla loro faccia a vista piane (sarà ammessa una tolleranza di cm 0,50 sulla planarità delle facce accertata mediante idoneo rigone apposto assialmente e diagonalmente). Le altre superfici non in vista, di appoggio o di contatto,dovranno essere spianate. Inoltre tutte le facce dovranno essere lavorate a perfetta squadra, a punta fine nei loro giunti e rifilate su tutti i lati . I masselli o i parallelepipedi e le rotaie da collocarsi per formazione o riforma dei lastricati, saranno perfettamente appianati e rifilati in tutti i loro lati a squadra, in modo da formare una spigolatura viva e continua con il taglio delle teste secondo l'inclinazione che varrà prescritta e con qualsiasi opera da scalpellino occorrente per il preciso adattamento dei conci.
I lastroni saranno ben rifilati a squadra per tutta la grossezza sopratutti i lati e presenteranno la superficie a vista perfettamente piana e regolare la faccia inferiore sarà preparata in modo da avere appoggio in ogni punto.
Sarà pertanto tollerata la differenza di cm 2 nella grossezza delle lastre per un terzo della larghezza del marciapiede, verso il muro, restando costante e ferma la grossezza per la rimanente parte, sia sull'orlo in fronte che nei fianchi. Però nelle traverse delle vie, sugli angoli delle case ed in fregio agli accessi carrai, la grossezza delle lastre dovrà essere uniforme e costante per tutta la loro lunghezza e larghezza. I cordoni per i marciapiedi rialzati e le guide per le banchine, dovranno essere in Diorite, il cui campione dovrà essere preventivamente accettato dalla D.L., per il lastricati in corrispondenza degli accessi carrai, dovranno essere usate lastre in pietra in sienite spessore 10 cm. I materiali suddetti dovranno essere di buona qualità e lavorati a perfetta regola d'arte; non saranno quindi accettate le pietre sfaldabili, gelive, macchiate o comunque non rispondenti ai requisiti di buona qualità. I raccordi del marciapiede negli incroci delle vie dovranno essere fatti con archi di curva con raggio di m 2 salvo casi speciali. Nei risvolti degli accessi carrai i raccordi dovranno essere eseguiti con archi di cerchio di raggio cm 50 o cm 30 a seconda dell'ordinazione. Le curve di raggio cm 50 dei risvolti degli accessi carrai dovranno essere munite di aletta inferiore, corrispondente all'invito dell'ingresso, compresa tra le due tangenti esterne del risvolto stesso.
Alla ditta appaltatrice nessun compenso speciale potrà spettare per la posa di tali pezzi di forma speciale, che verranno valutati come cordoni rettilinei misurando il semplice sviluppo esterno del cordone, senza tenere conto nella misura dell'ingresso carraio della parte triangolare corrispondente all'aletta.

- Cubetti di porfido

Dovrà essere presentato un campione tipo di cubetti che la ditta intende adoperare per l'esecuzione delle pavimentazione nel presente appalto che dovrà essere eseguita con un unico tipo di materiale proveniente tutto dalla stessa cava, che sarà precisata indicandone l'ubicazione. Tutti i cubetti di porfido dovranno avere forma quasi perfettamente cubica e cioè essere ricavati da lastroni di spessore corrispondente alle dimensioni stabilite, in modo che la lunghezza degli spigoli sia pressappoco uguale ed ogni cubetto presenti due facce opposte regolari corrispondenti ai piani di cava. Le facce dei cubetti dovranno essere piane e normali fra di loro, presentare frattura netta e colorazione uniforme. E' escluso l'impiego di cubetti che presentino spigoli scheggiati o guasti sia a causa del carico e scarico, sia perché di lavorazione scadente.Il materiale da impiegarsi, in porfido, dovrà provenire esclusivamente dalle cave del Trentino e dell'Alto Adige. Esso sarà distinto secondo le dimensioni dei lati dei cubetti che saranno di cm da 9 a 11. Il tipo 9/11 dovrà avere un peso per mq, misurato in opera compreso fra i 180 e i 190 Kg. Ogni assortimento dovrà comprendere cubetti di varie dimensioni entro i limiti che definiscono l'assortimento stesso, con la tolleranza previste. La roccia dovrà essere sostanzialmente uniforme e

compatta e non dovrà contenere parti alterate. Sono da escludere le rocce che presentino piani di suddivisibilità capaci di determinare la rottura degli elementi dopo la posa in opera.
Le caratteristiche fisico meccaniche del porfido dovranno rientrare nei seguenti limiti:

- carico di rottura a compressione	kg/cmq 2602/2902
- carico di rottura a compressione dopo gelività	kg/cmq 2556/3023
- coefficiente di imbibizione in peso	% 5,25/7,65
- resistenza a flessione	kg/cmq 227/286
- prova d'urto:altezza min. di caduta	cm 60/69
- coefficiente di dilatazione lineare termica	mm/m1/°C 0,00296/0,007755
- usura per attrito radente	mm 0,36/0,60
- peso per unità di volume	kg/mc 2545/2563

Saranno rifiutati e fatti allontanare dal cantiere tutti cubetti che presentino variazioni nelle dimensioni delle due facce corrispondenti ai piani di cava, superiori ad un ventesimo, oppure presentino gobbe o rientranze sulle facce laterali di frattura eccedenti un ventesimo, oppure presentino gli spigoli delle due facce dei piani di cava con rientranze o sporgenze eccedenti un cinquantesimo delle dimensioni massime prescritte per i cubetti.

- Pavimentazioni in marmette in cls per "Percorsi tattili per non/ipo vedenti"

Le mattonelle sono composte da micro inerti di quarzi e pietre naturali e relative polveri, legate da cementi ad alta resistenza. Le mattonelle riportano nello strato del calpesito scanalature, rigature, calotte sferiche, in base al codice. Le mattonelle sono antisdrucciolevoli, antigelive.
L'esecuzione della pavimentazione in marmette di cls vibrato con impressi codici tattili, prevede la posa in opera delle marmette su letto di malta di cemento, compresa ogni opera accessoria per la formazione dei giunti di dilatazione.
La posa in opera delle piastrelle dovrà avvenire con estrema cura e a mano.
Nella posa manuale si procederà disponendo i masselli contro un bordo fisso o un filo tesato di riferimento, e mantenendo tra gli elementi un interspazio costante ed omogeneo di 0 – 0,5 mm. Oltre a questi fili è consigliabile tesare altri fili di riferimento per l'intera operazione di posa.
La larghezza del percorso tattile sarà di 60 cm.
L'organizzazione del cantiere deve prevedere un senso di avanzamento dei lavori in modo da evitare agli operatori di calpestare le piastrelle appena posate.

- ***Materiali per aree verdi***

- **Materiale vegetale**

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per l'esecuzione delle opere da giardiniere.
Questo materiale deve provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi delle leggi 18/6/1931 n. 987 e 22/5/1973 n. 269 e successive modificazioni e integrazioni.
La D.L. si riserva comunque la facoltà di presenziare, contestualmente al, all'accettazione delle piante, che dovrà avvenire, per quanto possibile, presso i vivai di provenienza, nel corso dei mesi di Luglio-Agosto-Settembre antecedenti il periodo di messa a dimora delle medesime, riservandosi quindi la facoltà di scartare quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente capitolato, nell'elenco prezzi e negli elaborati di progetto in quanto non conformi ai requisiti che garantiscono la buona riuscita dell'impianto o al rispetto delle norme contrattuali.
Le piante accettate verranno etichettate e catalogate mediante cartellini resistenti alle intemperie e piombate con opportuni sigilli di garanzia.
Le piante devono essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie.
Le piante devono essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà ecc.) del gruppo a cui si riferiscono. Le caratteristiche con le quali le piante devono essere fornite (densità e forma della chioma, presenza e numero di ramificazioni, sistema di preparazione dell'apparato radicale, ecc.) sono precisate nel presente capitolato, negli elaborati di progetto, nell'elenco prezzi e nelle successive voci particolari.

Per quanto riguarda il trasporto delle piante, l'Appaltatore deve prendere tutte le precauzioni necessarie affinché queste arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei, con particolare attenzione perché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del carico del materiale soprastante. Una volta giunte a destinazione, tutte le piante devono essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno; il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) deve essere il più breve possibile. In particolare il Appaltatore curerà che le zolle e le radici delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione.

- **Alberi**

Gli alberi devono presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e dell'età al momento della loro messa a dimora.
In particolare il fusto e le branche principali devono essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni da sole, cause meccaniche in genere.
La chioma, salvo quanto diversamente richiesto, deve essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa. L'apparato radicale deve presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli di diametro maggiore di un centimetro.
Gli alberi devono essere allevati e forniti esclusivamente in contenitore o in zolla piatta a seconda di quanto previsto dal progetto.
I contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) devono essere proporzionati alle dimensioni delle piante. La terra deve essere compatta, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia.
Le piante in contenitore devono essere adeguatamente rinvasate in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso.
Gli alberi devono corrispondere alle richieste del progetto e dell'elenco prezzi secondo quanto segue:
altezza dell'albero: distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;
altezza di impalcatura: distanza intercorrente fra il colletto e la prima impalcatura;
circonferenza del fusto: misurata a un metro dal colletto (non sono ammesse sottomisure salvo accettazione della D.L.);
diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi.
Per gli alberi innestati devono essere specificati il tipo di portainnesto e l'altezza del punto di innesto, che non deve presentare sintomi di disaffinità.
Per le piante fornite in contenitore, le radici devono risultare, senza fuoriuscirne, pienamente compenetrate in questo. L'apparato radicale deve comunque presentarsi sempre ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane.
Le piante devono aver subito i necessari trapianti in vivaio.

- **Arbusti e cespugli**

Arbusti e cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, non devono avere portamento "filato", devono possedere un minimo di 3-5 ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza prescritta in progetto o in elenco prezzi, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto.
Anche per arbusti e cespugli l'altezza totale viene rilevata analogamente a quella degli alberi. Il diametro della chioma è rilevato alla sua massima ampiezza.
Tutti gli arbusti e i cespugli devono essere forniti esclusivamente in contenitore; a seconda delle esigenze tecniche e della richiesta possono essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua purché di giovane età e di limitate dimensioni.
Il loro apparato radicale deve essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari. Per le indicazioni riguardanti l'apparato radicale, l'imballo delle zolle, la terra delle zolle e dei contenitori vale quanto esposto nel precedente punto a proposito degli alberi.

- **Piante tappezzanti**

Le piante tappezzanti devono avere portamento basso e/o strisciante e buona capacità di copertura, garantita da ramificazioni uniformi.
Devono essere sempre fornite in contenitore con le radici pienamente compenetrate nel substrato di coltura, senza fuoriuscire dal contenitore stesso.

- **Piante rampicanti, sarmentose e ricadenti**

Il Appaltatore deve fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle vigenti leggi. L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) deve rispettare le percentuali richieste in fase esecutiva, dalla direzione lavori. Tutto il materiale di cui sopra deve essere fornito in contenitori sigillati e muniti della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette). Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi devono essere immagazzinate in locali freschi e privi di umidità.

- **Acqua per innaffiamento**

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione non deve contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa.

- **Fitofarmaci**

I fitofarmaci da usare (es. anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitraspiranti, mastici per dendrochirurgia, ecc.) devono essere forniti nei contenitori originali sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione della composizione e della classe di tossicità, secondo la normativa vigente.
Devono essere usati esclusivamente prodotti registrati per l'uso in ambiente urbano e utilizzati da personale addestrato e dotato di tutte le protezioni necessarie.

Pali di sostegno, ancoraggi e legature
Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, ad esclusione di quelli situati all'interno delle "vasche a verde", il Appaltatore deve fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per numero, diametro ed altezza alle dimensioni delle piante.
I tutori devono essere di legno, diritti, scortecciati, appuntiti dalla parte della estremità di maggiore diametro e devono essere industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili.
Analoghe caratteristiche di imputrescibilità devono avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori. Qualora si dovessero presentare problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche, ecc.) i pali di sostegno possono essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo. Le legature devono rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, pur consentendone l'eventuale assestamento; al fine di non provocare strozzature al tronco, devono essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (es. conture di gomma, nastri di plastica, ecc.) oppure corda di canapa (mai filo di ferro o altro materiale inestensibile). Per evitare danni alla corteccia si deve anteporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.
All'interno delle "vasche a verde" gli alberi saranno messi a dimora mediante un cassone di legno le cui caratteristiche tecniche sono riportate in Tariffa Supplettiva.

- **Ammendanti e correttivi**

Per ammendanti si intendono quelle sostanze sotto forma di composti naturali o di sintesi in grado di modificare le caratteristiche fisiche del terreno.
Per correttivi si intendono quei prodotti chimici, minerali, organici o biologici capaci di modificare le caratteristiche chimiche del terreno.
Si possono impiegare prodotti con funzioni miste purché ne siano dichiarati la provenienza, la composizione e il campo di azione e siano fornite preferibilmente negli involucri originali secondo la normativa vigente.

- **Pacciamatura**

Per pacciamatura si intende una copertura del terreno per scopi diversi (es. controllo infestanti, limitazione dell'evapo-traspirazione, sbalzi termici, ecc.).

I materiali per pacciamatura comprendono prodotti di origine naturale o di sintesi e devono essere forniti (quando si tratti di prodotti confezionabili), nei contenitori originali con dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti.

- **Concimi minerali ed organici**

I concimi minerali, organici, misti e complessi da impiegare devono avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica, eccezion fatta per i letami, per i quali sono valutate di volta in volta qualità e provenienza.
I tipi di concime da usarsi dovranno essere scelti di volta in volta in base alle analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi e alle condizioni delle piante durante la messa a dimora e il periodo di manutenzione.

- **Terra di coltivo e riportata**

Il Appaltatore deve disporre a proprie spese l'esecuzione delle analisi di laboratorio per ogni tipo di suolo. Le analisi devono essere eseguite, salvo quanto diversamente disposto dal presente capitolato, secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo pubblico, pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo (S.I.S.S.). La terra di coltivo riportata deve essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera, e chimicamente neutra (pH 6,5-7). La quantità di scheletro non deve eccedere il 5% del volume totale e la percentuale di sostanza organica non deve essere inferiore al 2%. La terra deve essere priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche per le piante.

Articolo 38. Modalità di esecuzione delle opere

Opere strutturali – Normativa di riferimento

Si riporta a seguito la normativa di riferimento cui si è fatto riferimento per il calcolo strutturale e che disciplina anche la fornitura dei materiali destinati alle opere strutturali:

- Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, e strutture metalliche (Legge05/11/71, n.1086 e D.M. 14/02/92 e D.M. 09/01/96).
- Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche (Legge 2/02/74 n.64 e D.M. 16/01/96).
- Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi (D.M. 16/01/96).
- Circolare N.ro 65/AA.GG. del 10/04/1997 (Istruzioni per l' applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. del 16/01/96).
- D.M. 21/03/1988 approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l’esecuzione e l’esercizio delle linee elettriche aeree esterne.
- D.M. 14/01/2008 Norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare ministeriale n°617/2009

Opere strutturali in acciaio

Pali di sostegno tipo P1 e P2

I pali di sostegno P1 e P2 (di altezza complessiva 11.50 m) saranno in acciaio S355JR calmato o semicalmato per strutture saldate.
Il palo P1 è costituito da profili tubolari tondi di diametro 323x20 collegati da due traversi diametro 88x3 e un traverso diametro 168x8. Ha un’altezza complessiva di 19.20 m e presenta ancoraggi realizzati tramite due piastre nervate in acciaio S355JR e spessore 30 mm e 12 tirafondi in tondo da 30mm e lunghezza complessiva di 600 mm, posti come da elaborati tecnici su un plinto in C.A. di dimensione 3,6x3,20x0,8 m in C.A. – C25/30.
Di tale palo è prevista esclusivamente la posa in opera (su plinto da realizzare) dopo il prelievo dal magazzino municipale
Il palo P2 è costituito da profili tubolari tondi di diametro 219x12,5 collegati da due traversi diametro 114x8. Ha un’altezza complessiva di 11,50 m e presenta ancoraggi realizzati tramite due piastre nervate

in acciaio S355JR e spessore 30 mm e 12 tirafondi in tondo da 24 mm e lunghezza complessiva di 600 mm, posti come da elaborati tecnici su un plinto in C.A. di dimensione 2,6x2,00x0,8 m in C.A. – C25/30.
Per maggiori dettagli tecnici si consultino gli elaborati progettuali, parte integrante del presente capitolato speciale d'appalto

Tralicci di sostengo tipo T1 e T2
I pali di sostegno, in acciaio S355JR calmato o semicalmato per strutture saldate, sono di due tipologie in funzione del relativo posizionamento nello schema della catenaria.
In particolare si identifica una prima tipologia, posta agli estremi delle catenarie, realizzato mediante profili tubolari tondi di diametro pari a 355x20, 219x6 e 152x6, tiranti in tondo pieno diam. 40 mm e funi in acciaio inox diam. 12 mm. Con un'altezza complessiva di m 16,63 e una pianta triangolare di lato 3,15m, presenta ancoraggi realizzati mediante tre piastre nervate in acciaio S355JR e spessore 35 mm e 3x12 tirafondi in tondo da 30mm e lunghezza complessiva di 750 mm, posti come da elaborati tecnici su un plinto in C.A. di dimensione 4,2x9x0,8 m in C.A. – C25/30
Una seconda tipologia, che interesserà unicamente la catenaria a tre campate, ubicata lungo corso Inghilterra tra le vie Cavalli e Grassi, nelle posizioni intermedie dello schema di catenaria, realizzato mediante profili tubolari tondi di diametro pari a 355x20, 219x6, tiranti in tondo pieno diam. 40 mm e funi in acciaio inox diam 12 mm. Con un'altezza di m 16,63 e una pianta doppio-triangolare, di lato 1,36, presenta ancoraggi realizzati mediante cinque piastre nervate in acciaio S355JR con spessore 35 mm e 5x12 tirafondi in tondo da 30mm e lunghezza complessiva di 750 mm, posti come da elaborati tecnici, su un plinto in C.A. di dimensione 4,8x9,8x1 m – C25/30
Per entrambe le tipologie di traliccio di sostegno, il posizionamento dei tirafondi di ancoraggio nei relativi plinti di fondazione avverrà mediante l'utilizzo di apposita dima metallica in doppia lastra. Le piastre di ancoraggio dei tralicci, a posa avvenuta, saranno protette da calotta in calcestruzzo armato con rete metallica di diametro 5 mm e maglia 10x10 – C20/25; la superficie delle calotte in c.a. sarà rifinita mediante doppio strato di vernice bianca RAL 9010.
Per maggiori dettagli tecnici si consultino gli elaborati progettuali, parte integrante del presente capitolato speciale d'appalto.

Accettazione dei materiali e montaggio
Le condizioni tecniche di accettazione dei materiali saranno disciplinate dalla normativa sopra citata.
Per strutture complesse è obbligatorio effettuare dei montaggi in officina eseguiti anche a più riprese.
E' vietato preassemblare gli elementi con punti di saldatura.
All'atto del montaggio dovrà essere controllato l'assetto geometrico, la coassialità dei fori, la monta in officina, l'orizzontalità, l'ortogonalità e la verticalità degli elementi, l'aderenza delle varie membrature da collegare, la marcatura dei vari pezzi assemblati, le lavorazioni a macchina delle piastre di base nel caso di appoggio su contropiastra di fondazione e quanto altro occorra per la buona esecuzione e qualità dei lavori e della riuscita del montaggio in opera.

Verniciatura
Le superfici da verniciare dovranno essere rigorosamente preparate e pulite da tutto ciò che è estraneo al metallo.
Il ciclo di verniciatura e il tipo di prodotto verniciante dovrà essere scelto in relazione all'aggressione dell'ambiente, allo stato delle superfici da trattare e all'effettuazione delle prove preliminari atte a stabilire la idoneità del prodotto verniciante e del ciclo prescelto.
Qualunque sia il tipo di verniciatura la prima mano deve essere applicata a pennello, ben tirata, e solo dopo l'avvenuta accettazione della struttura da parte dell'D.L..
Lo spessore minimo a secco non dovrà essere inferiore a 30 micron per ogni mano.
Le strutture imbullonate e chiodate devono essere verniciate anche nelle superfici di contatto.
Nei giunti ad attrito le superfici dovranno essere sabbiate e protette dalla corrosione, prima dell'impiego, con idonei preparati, a serraggio definitivo dovrà essere impedita la infiltrazione all'interno del giunto con verniciatura o prodotti siliconici appropriati.

Zincatura
La zincatura dei materiali ferrosi deve rispondere ai seguenti requisiti:
lo zinco deve essere di prima fusione almeno del tipo ZN.A 98,25 UNI 2013-74;

lo strato di zinco dovrà presentare un aspetto uniforme, privo di grumi, soffiature, macchie, zone ad ossidazione bianca o non rivestite, tendenza al distacco ad altri difetti superficiali;
la massa dello strato di zincatura per unità di superficie protetta non dovrà essere inferiore a quelle indicate dalle sottoelencate tabelle UNI;
per lamiere sottili : tipo “2” secondo UNI 5753-75
per tubi : UNI 5745-66
per altri materiali ferrosi : UNI 5744-66
In relazione all’importanza della fornitura, all’aspetto superficiale della zincatura, alle garanzie fornite dal produttore, ma comunque a giudizio insindacabile delle Ferrovie, potranno essere eseguite, a spese del Appaltatore le seguenti prove :
determinazione della massa dello strato di zincatura con metodo Aupperle (UNI 5741-66)
prova di uniformità dello strato di zincatura secondo il combinato disposto delle UNI 5743-66, 5744-66, 5745-66.

Catenarie
Le catenarie sono costituite da un sistema a doppia fune; una fune principale in acciaio inox, con andamento curvilineo, ed una fune secondaria in acciaio inox, ad andamento pressochè rettilineo. Le due funi sono accoppiate da tendini di collegamento in acciaio inox che fungono altresì da ancoraggio dei corpi illuminanti di tipo sferico.
La fune principale sarà di diametro pari a 28 mm ed è costituita da fune in acciaio inox a 37 fili con carico di rottura minimo pari a 46500 Kgf
La fune secondaria sarà di diametro pari a 12 mm ed è costituita da fune in acciaio inox a 19 fili con carico di rottura minimo pari a 10600 Kgf.
I tendini saranno di diametro pari a 8 mm e sono costruiti da fune in acciaio inox a 19 fili con carico di rottura minimo pari a 5040 Kgf.
Il collegamento tra le funi avviene per mezzo di appositi terminali (tenditori, terminali a forcella, terminali a snodo, terminali ad occhio, etc) in acciaio inox AISI 316 caratterizzati da un grado di efficienza maggiore o uguale del 90% del carico di rottura della relativa fune. Appositi pezzi speciali in acciaio S355JR permetteranno il collegamento della catenaria con i pali di sostegno e/o il collegamento tra fune principale e i tendini.

FUNI spiroidali per impieghi strutturali
Fune spiroidale in acciaio inox AISI 316 dia. 28 mm. Forza di rottura fune kN di 456 kN - Sezione metallica: 463 mm2 - Peso al metro kg 3,88 Modulo elastico 135±10 kN/mm2
Fili in acciaio inox tipo X5CrNiMo17-12-2 (WN 1,4401) in accordo alla EN 10264-4

Composizione Tiranti
I tiranti saranno composti in accordo ai rispettivi disegni, misurati alle lunghezze indicate nel disegno applicando i rispettivi terminali ed opportunamente etichettati
Ove richiesto le funi avranno marcature intermedie per il posizionamento dei morsetti: la marcatura sarà fatta alla forza richiesta dal progetto con temperatura di riferimento di 20°C

Tenditori in acciaio inox AISI316
I tenditori vengono principalmente impiegati in strutture fisse per tensionare i cavi, agevolare il montaggio e regolare la lunghezza . I tenditori devono sopportare solo forze allineate lungo l’asse di tiro.Devono essere del tipo indicato nei disegni di riferimento con forza di rottura uguale o superiore a quella della fune ad esso collegata. I tenditori saranno forniti con controdadi per evitare in opera lo svitamento con conseguente allentamento della forza di tiro. Le forcelle dei tenditori devono essere complete di perno e copiglia.
Su richiesta: effettuare prova di carico ad una forza pari a 2,5 volte il Carico Max di Utilizzo (WLL)

Forcelle, occhi e snodi in acciaio inox AISI316
Le forcelle da pressare sia fisse che snodate devono essere del tipo indicato nei disegni di riferimento con forza di rottura uguale o superiore a quella della fune ad esso collegata. Le forcelle da pressare e gli snodi devono essere complete di un perno e copiglia inox.

Applicazione capicorda e tenditore da pressare
I capicorda a forcella ,ad occhio ed i tenditori pressati sulla fune saranno applicati in accordo alle procedure del SGQ e devono assicurare un grado di efficienza pari al 90% della forza nominale di rottura fune.

Prove a trazione sulle funi
Si prescrive l'esecuzione di una prova di trazione su ogni tipologia di fune, con misura del modulo di elasticità e del carico di rottura presso il produttore o presso laboratori con approvazione Ministeriale. A discrezione della Direzione Lavori per ogni diametro di fune, una prova a rottura su simulacri di fune con applicato i relativi capicorda, con rilievo della forza di rottura effettiva.
I simulacri avranno applicato capicorda uguali a quelli che verranno impiegati per la produzione dei tiranti finali.
La posa in opera della catenaria non potrà avvenire senza che la documentazione comprovante l'esecuzione delle prove di trazione sia stata preventivamente consegnata alla Direzione Lavori.

Manuali
Con la fornitura dovranno essere forniti i manuali di uso e manutenzione ecc. I manuali includeranno tutte le istruzioni e le procedure per una corretta installazione delle strallature e dei materiali (capicorda,tenditori,grilli,morsetti ecc)

Schemi grafici della catenaria
Preventivamente alla posa in opera della catenaria l'appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori specifici elaborati grafici nei quali siano puntualmente dettagliati i singoli elementi costituenti la stessa catenaria, che potranno subire variazioni rispetto al progetto in appalto, in funzione dell'utilizzo di componenti le cui caratteristiche possono variare in funzione della ditta produttrice.

Certificazioni
Lo stabilimento di produzione delle funi e dei tiranti deve operare in regime di garanzia della qualità , certificata secondo le norme ISO 9001. Tutta la fornitura deve essere effettuata e controllata in regime di Garanzia di Qualità Tutti i materiali forniti saranno completi della certificazione standard in accordo alla Direttiva Macchine 2006-42 CE e D.Lgs.17-2010 con aggiunta di quanto segue:
- certificato della forza di rottura delle funi
- certificato del rilievo modulo elastico
- certificato di prova a rottura fune con capocorda pressato
- certificato finale di esame visivo, dimensionale, accoppiamento parti filettate
- certificato di conformità all'ordine per i materiali forniti separati (tenditori,grilli,morsetti ecc.)

Opere strutturali in conglomerato cementizio

Conglomerati – Casserature ed opere in c.a.
Il conglomerato in opera dovrà essere assestato con cura nell'interno delle casseforme in modo che, dopo il disarmo, le superfici in vista si presentino lisce, uniformi e continue.
L'assestamento del conglomerato verrà effettuato mediante vibratori ad immersione ovvero con vibratori esterni quando si debba agire su strutture sottili e nelle zone ove le armature sono addensate in prossimità di un lembo della sezione.
Il conglomerato dovrà essere vibrato in strati non superiori a cm 30 ed il raggio di azione dei vibratori andrà determinato sperimentalmente in relazione alla loro potenza.
I vibratori avranno possibilmente frequenza variabile, commisurata a tutta la scala granulometrica dell'impasto.
Essi dovranno essere in quantità, rendimento e potenza adeguati per costipare in maniera adatta e rapida il conglomerato che viene gettato.
La durata della vibrazione dovrà essere regolata in modo da evitare la separazione dei componenti e non dovrà essere continuata dopo che la boiacca in eccesso sia apparsa in superficie.
La testa vibrante dovrà essere estratta lentamente per assicurare la chiusura completa del foro da essa formato.

La stagionatura dei getti dovrà essere particolarmente curata in modo da evitare il rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, usando tutte quelle cautele e mezzi idonei allo scopo; specie nella stagione estiva occorre assicurare la continuità della bagnatura e la protezione dei getti.
In particolare durante la stagionatura i getti dovranno essere riparati da eventuali urti, vibrazioni e sollecitazioni in genere ed essere protetti in modo efficace dalle temperature troppo basse o troppo alte.
Nella posa in opera delle armature metalliche, entro i casseri, dovranno essere impiegati opportuni distanziatori.
Le armature metalliche dovranno essere disposte nella maniera più razionale e opportunamente diffuse nella struttura, in modo da ridurre il pericolo di fessurazione.

Barre per c.a. aderenza migliorata
Gli acciai per armature di c.a. e c.a.p. dovranno corrispondere: - ai tipi ed alle caratteristiche stabilite: dal D.M. 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 5 novembre 1971 n. 1086. Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dallo stesso D.M. 14 gennaio 2008.
I prodotti provenienti dall'estero saranno considerati controllati in stabilimento, qualora rispettino la stessa procedura prevista per i prodotti nazionali di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Gli acciai provenienti da stabilimenti di produzione dei Paesi della CEE dovranno osservare quanto disposto per essi dal D.M. 14 gennaio 2008.

Approvvigionamento dell'acciaio in barre
Per i necessari controlli della stazione Appaltante, l' Appaltatore dovrà dichiarare, per ogni partita di acciaio in barre che entra in cantiere, la provenienza e la qualità del materiale stesso, nonché il peso complessivo della partita e quello dei tondini di uno stesso diametro.
Per partita si intenderà il quantitativo di materiale che, pervenendo da un'unica ferriera o da un unico fornitore, nello stesso giorno o in un limitato numero di giorni, può esser considerato come unica fornitura omogenea, sia per tipo che per caratteristiche fisiche dei trafilati.

Controllo del Peso
Da ogni partita, per il controllo del peso effettivo, si preleverà, per ciascun diametro, un campione costituito da non meno di tre barre di lunghezza complessiva non inferiore a m 10. Per il peso effettivo a metro lineare dei tondini di ciascun diametro, si intenderà quello medio ricavato dalla pesatura del campione e fatto risultare da un relativo apposito verbale.
Per le barre di acciaio ad aderenza migliorata, qualora risultassero sezioni effettive inferiori a quelle ammesse dalle tolleranze previste dalle norme in vigore, la prova sarà ripetuta con campioni costituiti da barre di lunghezza complessiva non inferiore a m 30.
Qualora dovessero risultare tolleranze ancora inammissibili, il materiale verrà rifiutato e subito allontanato dal cantiere.

Controllo di qualità
Per l'acciaio controllato in stabilimento, il Appaltatore dovrà esibire, altresì, la documentazione, prescritta dalle norme in vigore, che certifichi gli avvenuti controlli, e porre l'D.L. in grado di accertare la presenza dei contrassegni di riconoscimento. Resta, però, salva la facoltà della D.L. di disporre eventuali ulteriori controlli, a proprio insindacabile giudizio ed a spese del Appaltatore.

Casserature
Sono compresi tutti gli oneri di qualsiasi genere per ponteggi, banchine ed opere di sostegno di qualsiasi tipo ed entità, comprese le relative fondazioni.
L'impiego di polistirolo od altro per la creazione di giunti in strutture di qualsiasi tipo non viene pagato come cassero, ma si intende compreso e compensato nei prezzi delle voci relative ai getti.
E' consentito l'impiego di casseforme mobili e rampanti, oppure di strutture orizzontali di sostegno delle casseforme, od altre soluzioni, che consentano l'eliminazione dei sostegni verticali. Sono, altresì, consentiti la costruzione fuori opera di strutture ed il successivo varo delle stesse.

- **Murature**

I mattoni all'atto del loro impiego devono essere abbondantemente bagnati sino a sufficiente saturazione per immersione prolungata e mai per aspersione.
Essi devono mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; sono posati sopra uno strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rimonti all'ingiro e riempia tutte le connessure.
La larghezza delle connessure deve essere compresa tra 5 e 8 mm.
I giunti non vengono rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.
Per tutti i laterizi, il Appaltatore deve far eseguire a proprie spese, presso i laboratori ufficiali autorizzatile prove di inbibimento, resistenza alla compressione, durezza, efflorescenza - gelività e devono rientrare nei parametri di cui alle norme UNI specifiche.

- **Scavi**

I lavori devono essere condotti con la massima cautela e regolarità in modo da prevenire ed impedire ogni scoscendimento di materie, pertanto il Appaltatore deve di sua iniziativa prendere tutte le misure necessarie e provvedere a sbadacchiature e puntellamenti secondo i dispositivi migliori.
L'Appaltatore adotterà tutti quei provvedimenti atti a garantire la totale sicurezza sia degli operai che dei terzi, nonché la sicurezza del transito, l'integrità delle fognature e degli altri servizi pubblici esistenti nel sottosuolo oltre a quelli per evitare danni di qualsiasi genere.
Saranno valutati di volta in volta, a secondo del contesto in cui si opera, gli oneri di tali presidi e la relativa competenza economica.
I lavori di scavo devono essere eseguiti in modo che l'opera risulti secondo le sezioni indicate in progetto.
In ciascuna via non si potrà intraprendere, di massima, lo scavo contemporaneamente in più isolati; per i tratti in cui si proceda alla escavazione, questa non dovrà mai superare la lunghezza di m. 80 da computarsi dall'estremo della definitiva sistemazione eseguita.
Non si porrà mano allo spandimento di ghiaia o sabbia per massicciata di fondo in una via, se prima non sia ultimato l'incassamento prescritto per un intero isolato e per la larghezza della metà della via, asportata tutta la terra e riconosciuto che la preparazione del sottosuolo sia stata eseguita a dovere salvo le disposizioni che in casi speciali fossero date dalla Direzione dei lavori.
Gli scavi sono divisi, agli effetti dei prezzi, in quattro diverse categorie, scavi di sbancamento, scavi di incassamento, scavi in trincea e scavi per pozzi. Rientrando nella prima categoria tutti gli scavi in genere, di materiale di qualsiasi natura, nei quali il lavoro possa essere condotto frontalmente da più di un uomo.
Fanno parte della seconda categoria gli scavi che si rendono necessari per la formazione del sottosuolo con un piano di appoggio a non oltre i cm 30 di profondità, misurati nel vano dello scavo. Si considerano scavi la trincea, quegli scavi che, per la loro dimensione trasversale minima (rispetto a quella longitudinale) non possono permettere la lavorazione frontale di norma, che ad un solo uomo. Sono compresi quindi in questa categoria gli scavi per la formazione di immissioni, gli scavi per fondazioni, manufatti, ecc.
Gli scavi in trincea devono essere eseguiti a pareti verticali onde impegnare con gli stessi una fascia di superficie stradale minima compatibile con le dimensioni del manufatto in costruzione.
Pertanto le pareti dello scavo devono essere contenute e sorrette da apposite e sufficienti armature opportunamente sbadacchiate, che seguono con immediatezza l'approfondimento dello scavo.
Di conseguenza non è assolutamente ammesso eseguire liberamente lo scavo e solo successivamente porre in opera le armature di contenimento con relative sbadacchiature e puntellamenti.
Si intendono scavi per pozzi gli scavi che permettono il lavoro di non più di due uomini alla volta nell'interno del pozzo e nei quali la profondità del vano supera di almeno due volte il lato maggiore della sezione orizzontale ed il suo diametro.
Forma categoria a parte, e come tale viene pagato con apposito prezzo, lo scavo di fosse per piantamento di alberi.
Il computo del materiale scavato verrà sempre effettuato geometricamente cioè calcolando il volume lasciato liberto dallo scavo. (Le norme dettagliate sono specificate nell'articolo seguente).
E' a completo carico dell'appaltatore l'osservanza di tutte quelle norme di sicurezza che si renderanno necessarie per la perfetta esecuzione dei lavori, così sarà a suo carico, la sbadacchiatura ed il puntellamento delle scarpate nei luoghi ove la natura e le condizioni del terreno lo richiedessero, sia per

la sicurezza delle persone, dei pubblici servizi, delle case e del transito, sia per la regolare progressione del lavoro; l'eventuale deviazione progressiva di vene d'acqua le misure di protezione intorno ai cavi aperti, ecc.
L'appaltatore terrà comunque rilevata ed indenne la Città da ogni e qualsiasi responsabilità sia verso il personale adibito alle opere che verso terzi.

- **Opere d'arte. Scavi di fondazione**

La direzione dei lavori si riserva di determinare all'atto dell'esecuzione delle opere, ed in dipendenza della natura del sottosuolo che si troverà il sistema di fondazione dei muri di sostegno di controripa e di manufatti in genere.
Quindi i tipi di fondazione che fossero segnati nei disegni sono puramente indicativi e potranno essere variati senza che l'impresa possa richiedere indennità o compensi.
E' vietato all'appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature od ai getti delle fondazioni prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani di posa delle fondazioni stesse.
Gli scavi di fondazione si computeranno moltiplicando la base della muratura di fondazione per la profondità dello scavo. La base della muratura di fondazione sarà quella prevista nei progetti od ordinata dal Direttore dei Lavori.
Nelle misurazioni degli scavi in trincea si computerà il solo volume compreso fra i piani verticali tangenti alle superfici esterne dei manufatti, quali sono indicate nei disegni e limitato inferiormente dal piano orizzontale di fondazione indicato nei disegni e prescritto dalla Direzione dei lavori.
In ogni caso però la larghezza minima dello scavo non sarà mai computata minore di metri 0, 40 quando lo scavo non supera i m. 0,50 di profondità e mai minore di m. 0,60 quando supera detta profondità.
Non si terrà conto di qualunque maggior scavo eseguito dall'impresa né per far luogo alle armature dello scavo né per frane, scoscendimento o per qualsiasi altra causa, intendendosi che nel prezzo degli scavi previsto in elenco è compreso ogni compenso per mantenere gli scavi e pareti perfettamente verticali mediante le armature richieste dalla natura del terreno, dalla eventuale presenza dell'acqua e dalla profondità dello scavo.
Sarà pure obbligo dell'impresa di riempire con terra pigiata i vani degli scavi di fondazione non occupati dalle murature, senza alcun compenso speciale.
L'impresa è tenuta ad impedire che le acque esterne invadano lo scavo di fondazione eseguendo le occorrenti deviazioni, arginelli e simili per cui sono a suo carico completo anche i danni che possano avvenire agli scavi di fondazione per effetto delle acque esterne che abbiano invaso le fondazioni stesse.
Qualora negli scavi di fondazione delle opere d'arte di qualunque specie si incontrassero acque sorgive, l'appaltatore è tenuto ad esaurirle a sue spese, senza alcun compenso speciale, finché ciò è possibile ottenere con secchie a mano. Quando invece la loro portata è tale che l'altezza dell'acqua nello scavo raggiunge i 20 centimetri e non può più essere abbassato il livello con l'impiego delle secchie nemmeno se manovrate in modo continuo e si rende necessario l'impiego di pompe, allora l'esaurimento dell'acqua fatto dalla ditta sarà compensato portando in contabilità gli operai e mezzi d'opera forniti in economia ed impiegati a tale scopo.

- **Trasporto di materiali sopravanzati**

Le terre di scavo ed i materiali di qualunque natura che rimanessero in avanzo dopo i riempimenti dovranno essere trasportati giorno per giorno agli scarichi con carri ben chiusi su tutti i lati onde non avvengano dispersioni lungo la via.

- **Opere stradali**

Rilevato stradale
I rilevati di cui al presente art., sia che si impostino sul piano di campagna o che si addossino a rilevati esistenti, devono essere eseguiti tenendo conto delle seguenti modalità.
Le terre impiegate devono essere stese a strati di terra adeguati ai mezzi di costipamento, ma comunque non superiori a 50 cm per le terre dei gruppi A1, A3, e A2-4 e non superiori a 30 cm per le terre dei gruppi A2-5, A2-6, A2-7, e A4.
La provenienza ed il tipo delle terre da impiegare devono essere preventivamente autorizzate dalla D.L.; non dovranno essere impiegate terre del gruppo A3 con coefficiente di disuniformità inferiore a 7.

Le terre del gruppo A6 devono avere un indice di gruppo ≤ 8 e saranno stese con spessore finito non superiore a 30 cm.
Su ciascuna sezione trasversale i materiali impiegati per ciascuno strato devono essere dello stesso gruppo o sottogruppo.
La superficie superiore degli strati deve avere una pendenza trasversale pari a circa il 3% e deve essere evitata la formazione di avvallamenti o solchi. Detta pendenza deve essere mantenuta durante il lavoro e il transito dei mezzi di cantiere, impiegando allo scopo le livellatrici e apposite squadre di operai.
Le terre devono essere inumidite o essiccate mediante aerazione, fino ad ottenere l'umidità ottimale corrispondente alla densità massima rilevata dalle prove di compattezza.
Nel caso di sospensione della costruzione del rilevato, alla ripresa del lavoro, il rilevato già eseguito deve essere ripulito dalle erbe e dalla vegetazione in genere che vi si fosse insediata; deve essere aerato, praticandovi, inoltre, dei solchi per il collegamento dei nuovi materiali con quelli impiegati, e devono essere ripetute le prove di controllo delle compattazioni.
Ogni strato deve essere costipato in modo da raggiungere in ogni punto la densità secca pari al 90% della densità AASHO modificata (norma CNR-B.U. n. 8), prima di porre in opera un altro strato.
Il valore del modulo di deformazione (norma CNR-B.U. n. 9) dovrà risultare non inferiore a 200 kg/cm2 su ciascuno strato per tutta la superficie dello strato stesso.
Il Appaltatore deve, inoltre, in relazione alle caratteristiche dei terreni di base dei rilevati, programmare i lavori di costruzioni dei rilevati stessi e gli eventuali provvedimenti di bonifica o di acceleramento del consolidamento del terreno di posa, in modo che possano essere ultimati in tempo utile a garantire che gli assestamenti residui siano non superiori al 10% dei cedimenti teorici e comunque inferiori a 5 cm.
Alla formazione dei rilevati possono essere impiegati, a giudizio insindacabile dell' D.L., frammenti rocciosi delle dimensioni non maggiori di 15 cm così da poter formare strati dello spessore massimo di 30 cm.
Nel caso di impiego di rocce tufacee gli scapoli devono essere frantumati completamente, con dimensioni massime di 10 cm, mediante l'impiego di rulli a piedi di pecora.
Non devono essere impiegati materiali di natura argillo-scistosa o comunque alterabili o molto fragili.
Il materiale, la cui dimensione sia compresa fra 7,1 e 25 cm, deve essere di pezzatura disuniforme e non deve costituire più del 30% del volume del rilevato.
Deve poi risultare un accurato intasamento dei vuoti in modo da ottenere, per ogni strato, una massa ben assestata e compatta.
Nel caso di impiego di frammenti rocciosi, in luogo della prova di densità, si devono eseguire, durante la formazione degli strati, solo prove per la determinazione del modulo di deformazione.
La densità AASHO modificata sarà determinata secondo i metodi delle prove di cui alla Norma CNR-B.U. n. 8 in relazione alla massima dimensione degli elementi.
Le scarpate dei rilevati debbono avere pendenze non superiori a quelle indicate sui disegni di progetto.

Misto granulare stabilizzato
Il materiale verrà steso in strati di spessore compattato non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm e deve presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non avere apprezzabile segregazione.
Tale grado di segregazione verrà giudicato prelevando campioni di materiali in posizioni vicine, i quali non devono presentare fra loro differenze di contenuto in trattenuto al setaccio da 2 mm di apertura, superiori al 10% in peso.
Il materiale prima del costipamento può essere accuratamente umidificato in modo che il contenuto di umidità percentuale non differisca dall'umidità ottima di + 2%.
La compattazione deve avvenire sino ad ottenere una densità in posto non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificata.

Fondazione in misto granulare anidro e legante naturale
La fondazione sarà formata da una miscela di materiale granulare (misto granulare) stabilizzata con l'aggiunta o meno di legante naturale costituito dal passante al setaccio 0,4 UNI.
La frazione grossa di tale miscela, trattenuta al setaccio 2 UNI, comprenderà materiale ghiaioso o frantumato (pietrisco, pietrischetto e graniglia).

Potrà trattarsi di miscela formata completamente con materiali di cava oppure di miscela formata con materiale di cava opportunamente corretto in cava o in impianto fisso in modo da ottenere le seguenti caratteristiche:
l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm, né per forma appiattita, allungata o lenticolare ed avrà granulometria compresa nel seguente fuso con andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante % in peso
crivello 71	100
crivello 40	75 ÷ 100
crivello 25	60 ÷ 87
crivello 10	35 ÷ 67
crivello 5	25 ÷ 55
setaccio 2	15 ÷ 40
setaccio 0,4	7 ÷ 22
setaccio 0,075	2 ÷ 10

• il rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il setaccio 0,4 sarà inferiore a 2/3
• il coefficiente di frantumazione dell'aggregato grosso, eseguito secondo le norme CNR fasc. 4-1953, non dovrà essere superiore a 160
• la perdita in peso alla prova Los Angeles (CNR n. 34-1973) dovrà risultare inferiore al 40%
• il limite liquido eseguito secondo le norme CNR - UNI 10014-1964 non dovrà essere superiore a 25
• l'indice di plasticità eseguito secondo le norme CNR-UNI 10014-1964 non dovrà essere superiore a 4
• l'equivalente in sabbia, eseguito secondo le norme CNR - n. 27-1972, dovrà risultare compreso tra 30 e 60.
• L'indice di portanza C.B.R. eseguito secondo le norme CNR-UNI 10009-1064 dopo 4 giorni di imbibizione ed eseguito sul materiale passante al crivello 25 mm, non dovrà essere minore di 60. (Sarà inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo dell'umidità di costipamento non inferiore al 4%).
Le anzidette caratteristiche dovranno essere accertate mediante prove di laboratorio sui campioni che l'Assuntore avrà cura di presentare tempestivamente.
Il materiale, prima del costipamento, dovrà essere accuratamente umidificato in modo che il contenuto di umidità non differisca dall'umidità ottima più del 2%. L'umidificazione eseguita in sito dovrà essere effettuata con appositi spruzzatori.
Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito con idonei mezzi costipanti approvati dal Committente e tali da garantire il raggiungimento della densità in sito non inferiore al 100% di quella del Proctor modificato CNR n. 8-1967.
Il Committente si riserverà di controllare il comportamento globale della fondazione mediante la misura del modulo di deformazione "Md" determinato secondo le modalità delle norme CNR n. 9-1967. Le prove di piastra saranno effettuate a spese dell'Assuntore.
Il valore "Md", misurato in condizioni di umidità prossima a quella ottima di costipamento ed al primo ciclo di carico, dovrà essere superiore a 1.000 Kg/cmq per un intervallo di carico compreso fra 1,5 e 2,5 Kg/cmq.
Tutte le operazioni anzidette per l'esecuzione della fondazione stradale dovranno essere effettuate in condizioni ambientali favorevoli.
I lavori dovranno essere sospesi in caso di pioggia, neve o gelo provvedendo altresì a rimuovere quelle zone già eseguite ma danneggiate da uno dei precedenti fattori.
La superficie finita non dovrà differire dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm e lo spessore dovrà risultare quello prescritto.
Sarà tollerata una differenza in più o in meno del 5% purché questa si manifesti solo saltuariamente. Resta inteso che la maggiorazioni di spessore contrattuale verificatesi per l'aggiunta di materiale conseguente a cedimenti del sottofondo, saranno a totale carico dell'Assuntore.

Fondazione in misto cementato
Lo strato di fondazione di questo tipo sarà in misto granulare di ghiaia e sabbia impastata con cemento ed acqua in impianto centralizzato a produzione continua e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

gli strati stesi non dovranno superare i cm 20 ed essere inferiori a cm 10.
i materiali inerti da impiegarsi dovranno avere dimensione non superiore a mm 40 ed avere una granulometria orientativamente compresa nel seguente peso:

Serie crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso %
crivello 40	100
crivello 25	60 ÷ 80
crivello 15	40 ÷ 60
crivello 10	35 ÷ 50
crivello 5	25 ÷ 40
setaccio 2	15 ÷ 30
setaccio 0,4	7 ÷ 15
setaccio 0,075	0 ÷ 6

• il coefficiente di frantumazione dell'aggregato, eseguito secondo le norme CNR fasc. 4-1953, non dovrà essere superiore a 160
• la perdita in peso alla prova Los Angeles CNR n. 34-1073 dovrà essere inferiore al 40%.
• l'equivalente in sabbia dovrà essere compreso tra 20 e 70.
• il legante sarà cemento normale del tipo 325 dosato a 80 kg/mc
• l'acqua dovrà essere priva di impurità dannose e la sua quantità nella miscela sarà quella corrispondente all'umidità ottima di costipamento con una variazione compresa entro + 2% del peso della miscela
• Le percentuali esatte sia del cemento sia dell'acqua saranno stabilite in base a prove di laboratorio in accordo con il Committente.
• il filler convenuto sarà del tipo pozzolanico in ragione di kg 100 per mc di inerte in particolare le prove di compressione saranno effettuate su provini cilindrici secondo le norme CNR-UNI 10009
• il carico di rottura dovrà essere compreso tra 25 e 60 Kg/cmq per provini stagionati a 6 giorni.
• la stesa della miscela dovrà essere eseguita con temperatura ambiente compresa tra 0 e 25°C ed in assenza di pioggia
• Le fondazioni non dovranno essere interessate da alcun traffico per un periodo di almeno sette giorni.

Pietrisco
Il pietrisco da impiegare nei lavori oggetto del contratto dovrà provenire dalla frantumazione di pietra viva estratta da strati di roccia idonea.
Dovrà risultare composto di elementi compatti (cioè non cariati, non fratturati, a bassa porosità, non gelivi e comunque non alterati od in corso di alterazione), bene assortiti ed aventi dimensioni, in ogni direzione, comprese tra 30 e 60 mm, salve le tolleranze di cui in appresso, scevro di polvere, sostanze amiantifere, terra vegetale o altro materiale estraneo, nonché privo di sostanze che, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, siano ritenute nocive alla salute dei lavoratori.
Ai fini dell'accettazione da parte della Direzione Lavori, l'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare alla Direzione Lavori stessa la documentazione attestante le caratteristiche del pietrisco che intende utilizzare nel corso dei lavori.
Il coefficiente di abrasione, risultante dalle prove di resistenza all'usura al mulino Los Angeles, non dovrà superare i valori sottoindicati:
1^ categ. - Rocce ignee o metamorfiche LA < 16
2^ categ. - Rocce ignee, metamorfiche o sedimentarie 16 < LA < 22
3^ categ. - Rocce sedimentarie 22 < LA < 28
Qualora i risultati delle prove di abrasione Los Angeles diano un coefficiente superiore a quello indicato, il Committente applicherà un deprezzamento sul quantitativo dei materiali forniti dopo l'ultima prova esperita con risultati positivi, o in mancanza di questa, dall'inizio della fornitura.
Tale deprezzamento sarà dell'1%, del 5% e del 15% del prezzo di tariffa, secondo che il coefficiente di abrasione misurato (trascurando i decimali) superi, rispettivamente, di 1, di 2 o di 3 unità quello limite corrispondente alla categoria sopra individuata.
Per contro, nessun maggior compenso od aumento ai prezzi di tariffa verrà corrisposto all'Appaltatore qualora risulti un coefficiente inferiore a quello stabilito.
Nel caso, però, che il coefficiente riscontrato (sempre trascurando i decimali) superi di 4 o più unità

quello limite innanzi citato, il Committente, in aggiunta al deprezzamento suddetto, da applicarsi sul materiale eventualmente già posto in opera, rifiuterà il restante materiale e sospenderà la fornitura.
La fornitura verrà sospesa anche nel caso che il materiale risultasse gelivo, alterato o comunque non più rispondente litologicamente alle caratteristiche in base alle quali è stata richiesta la fornitura stessa.
Le prove di abrasione (L.A.), l'esame petrografico e la prova di gelività del materiale saranno eseguiti tutte le volte che la Direzione Lavori riterrà opportuno e comunque dovrà essere eseguita almeno una volta nel corso dei lavori.
I prelievi dei campioni per dette prove devono essere fatti risultare da appositi verbali compilati in contraddittorio con l'Appaltatore.
Le prove di cui sopra saranno effettuate a cura e spese dell'Appaltatore, comprese quelle per il trasporto del pietrisco da sottoporre alle prove stesse.
La Direzione Lavori si riserva il diritto di fare, senza preavviso, controlli sulla pezzatura (granulometria) e sulla forma, tutte le volte che lo riterrà opportuno e comunque almeno una volta durante il corso dei lavori.
Tali controlli possono essere effettuati in cava o nella stazione di carico o sul luogo di impiego o prelevando il pietrisco dagli autocarri sui quali il pietrisco stesso è caricato o direttamente dalla massicciata.
L'Appaltatore dovrà designare un proprio rappresentante che, in sua assenza, interverrà nei suddetti controlli.

Controllo di pezzatura
I controlli di pezzatura del pietrisco verranno fatti con crivelli aventi il fondo in lamiera di acciaio perforata secondo le norme UNI 2333 con fori circolari da cm 2 - 3 - 6 ed 8.
L'Appaltatore, prima di iniziare i lavori oggetto del contratto, deve provvedere, a propria cura e spese, a fornirsi dei suddetti crivelli occorrenti per le prove granulometriche, sottoponendoli all'approvazione della Direzione Lavori, deve provvedere altresì all'approntamento di idonei contenitori e bilance che dovranno essere sempre tenuti a disposizione, per qualunque verifica, nella stazione di carico.
Il controllo verrà eseguito su una quantità di pietrisco di circa 150 Kg: in caso di risultati al limite delle tolleranze di cui appresso, il controllo verrà ripetuto e l'esito sarà dato dalla media dei risultati.
Le tolleranze ammesse nella pezzatura del pietrisco, espresso in percentuale del peso di pietrisco sottoposto alla prova, sono le seguenti:
6% di elementi non passanti dal crivello da 60 mm, ma passanti dal crivello da 80 mm
5% di elementi passanti dal crivello da 30 mm, ma non dal crivello da 20 mm
2% di elementi non passanti dal crivello da 80 mm
1% di elementi passanti dal crivello da 20 mm
Le pesature saranno effettuate con bilance messe a disposizione dall'Appaltatore e ritenute idonee a giudizio insindacabile della Direzione Lavori.
Qualora risultino percentuali superiori a quelle specificate, il Committente applicherà una riduzione dei prezzi di tariffa pari al:
3% del prezzo per ogni centesimo di eccedenza nei casi a) e b)
8% del prezzo per ogni centesimo di eccedenza per ciascuno dei casi c) e d).
Tali riduzioni verranno applicate su tutto il quantitativo fornito dopo l'ultimo controllo eseguito o in mancanza di questo dall'inizio della fornitura.
Qualora, però, risultino percentuali superiori al 10% nei casi a) e b) ed al 5% nei casi c) e d), il Committente in aggiunta al deprezzamento suddetto da applicarsi sul materiale eventualmente già posto in opera, rifiuterà la restante fornitura.
Controllo di forma
Il pietrisco dovrà presentare un aspetto pugniforme.
I relativi controlli sulla forma del pietrisco saranno effettuati su un quantitativo di Kg 50 circa, mediante l'uso di apposito calibro messo a disposizione dall'Appaltatore.
La percentuale in peso, degli elementi aventi la dimensione minima inferiore ad 1/3 della massima, non dovrà essere superiore al 25%.
Agli effetti di quanto innanzi per "dimensioni" dell'elemento litoideo si intendono i lati del minimo parallelepipedo circoscrivibile all'elemento stesso.
Qualora risulti una percentuale superiore al 25% il Committente applicherà la riduzione del 4% del prezzo per ogni centesimo di eccedenza oltre il 25% e fino al 32% cioè fino ad una riduzione massima del 28%.

Tali riduzioni verranno applicate su tutto il quantitativo fornito dopo l'ultimo controllo eseguito, od in mancanza di questo, dall'inizio della fornitura.
Qualora dalla prova risulti una percentuale superiore al 32% il Committente in aggiunta alla citata riduzione del prezzo, da applicarsi sul materiale eventualmente già posto in opera, rifiuterà il restante materiale.

Bitumature
- Strato di base

a) Descrizione

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 della Norme CNR sui materiali stradali-fascicolo IV/1953), normalmente dello spessore di 15 cm, impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.
Lo spessore della base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione dei Lavori.

b) Materiali inerti

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme CNR-1953.
Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione, così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme CNR - 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le norme B.U. CNR n. 34 (28/3/1973) anziché col metodo DEVAL.
L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati (nella misura che di volta in volta sarà stabilita a giudizio della Direzione Lavori e che comunque non potrà essere inferiore al 30% della miscela di inerti) e da ghiaie che dovranno rispondere al seguente requisito: perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita con singole pezzature inferiore al 25%.
In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.
L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e di frantumazione (la percentuale di queste ultime sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori in relazione ai valori di scorrimento delle prove Marshall, ma comunque non dovrà essere inferiore al 30% della miscela delle sabbie) che dovranno avere un equivalente in sabbia, determinato secondo norma BU CNR n 27 (30/3/1972), superiore a 50.
Gli eventuali additivi, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:
- setaccio U.N.I. 0.18 (ASTM n. 80): % passante in peso: 100
- setaccio U.N.I. 0.075 (ASTM n. 200): % passante in peso: 90

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

c) Legante

Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 60-70.
Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle Norme per l'accettazione dei bitumi del C.N.R. - fasc. II/1951, per il bitume 60-80, salvo il valore di penetrazione a 25°, che dovrà essere compreso fra 60 e 70, ed il punto di rammollimento, che dovrà essere compreso fra 47°C e 56°C. Per la valutazione delle caratteristiche di: penetrazione, punto di rammollimento P.A., punto di rottura Fraas, duttilità e volatilità, si useranno rispettivamente le seguenti normative: B.U. CNR n. 24 (29/12/1971); B.U. CNR n.35 (22/11/1973); B.U. CNR n. 43 (6/6/1974); B.U. CNR n. 44 (29/10/1974); B.U. CNR n. 50 (17/3/1976).
Il bitume dovrà avere inoltre un indice di penetrazione, calcolato con la formula appresso riportata, compreso fra -1,0 e +1,0:

$$\text{indice di penetrazione} = \frac{20\,u - 500\,v}{u + 50\,v}$$

dove:
u: temperatura di rammollimento alla prova "palla - anello" in °C -25 °C;
v: log.800 - log. penetrazione bitume in dmm a 25 °C.

d) Miscela
La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

SERIE CRIVELLI E SETACCI U.N.I.	MISCELA PASSANTE % TOT. IN PESO
Crivello 40	100
Crivello 30	80-100
Crivello 25	70-95
Crivello 15	45-70
Crivello 10	35-60
Crivello 5	25-50
Setaccio 2	20-40
Setaccio 0.4	6-20
Setaccio 0.18	4-14
Setaccio 0.075	4-8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 3.5% e il 4.5% riferito al peso totale degli aggregati.
Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:
• il valore della stabilità Marshall - Prova B.U. CNR n. 30 (15-3-1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 kg; inoltre il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 250;
• gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa fra 4% e 7%.
I provini per le misure di stabilità e rigidezza anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa.
La temperatura di compattazione dovrà essere uguale o superiore a quella di stesa; non dovrà però superare quest'ultima di oltre 10°C.

e) Controllo dei requisiti di accettazione
L'impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.
L'impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'impresa ha ricavato la ricetta ottimale.
La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche.
L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'impresa, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.
Una volta accettata dalla D.L. la composizione proposta, l'impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a +5 e di sabbia superiore a +3 sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di + 1.5 sulla percentuale di additivo.
Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno spostamento dalla percentuale stabilita di +0.3.
Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.
In ogni cantiere di lavoro dovrà essere installato a cura e spese dell'impresa un laboratorio idoneamente attrezzato per le prove ed i controlli in corso di produzione, condotto da personale appositamente addestrato.
In quest'ultimo laboratorio dovranno essere effettuate, quando necessarie, ed almeno con frequenza giornaliera:
• la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
• la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o a quella della tramoggia di stoccaggio;

• la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (B.U. CNR n. 40 del 30/3/1973); media di due prove; percentuale di vuoti (B.U. CNR n. 39 del 23/3/1973), media di due prove; stabilità e rigidezza Marshall.
Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dell'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno.
In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla Direzione Lavori sul quale l'impresa dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati.
In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione Lavori effettuerà a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

f) Formazione e confezione delle miscele

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.
La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.
L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.
Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.
Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.
La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.
Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.
Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi.
La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 150 e 170°C, e quella del legante tra 150 e 180 °C, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato.
Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.
L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0.5 %.

g) Posa in opera delle miscele

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi alle fondazioni stradali in misto granulare ed in misto cementato.
Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione in misto cementato, per garantire l'ancoraggio, dovrà essere provveduto alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.
Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi si dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0.5 kg/mq.
La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.
Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi.
Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.
Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.
I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.
La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.
Il trasporto del conglomerato dell'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.
La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130°C.
La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'impresa.
La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.
La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibrati gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.
Al termine della compattazione lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa.
Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera secondo norma B.U. CNR n. 40 (30 Marzo 1973), su carote di 15 cm di diametro; il valore risulterà dalla media di due prove.
Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.
La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente.
Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm.
Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

Strato di collegamento (binder) e strato di usura

a) Descrizione

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione dei Lavori.
Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, di pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R., fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

b) Materiali inerti

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., Capitolo II del fascicolo IV/1953.
Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme CNR 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le Norme B.U. CNR n. 34 (28 Marzo 1973) anziché col metodo DEVAL.
L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare risponda ai seguenti requisiti.
Per strati di collegamento:
• perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme ASTM C131 AASHO T 96, inferiore al 25%;
• indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV /1953, inferiore a 0.80;
• coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0.015;
• materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953).
Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita di peso per scuotimento sarà limitata allo 0.5%

Per strati di usura:
• perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme
• ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiori od uguale al 20%;
• almeno un 30% in peso del materiale della intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore a 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mmq, nonché resistenza alla usura minima 0.6;
• indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0.85;
• coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV /1953, inferiore a 0.015;
• materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con limitazione per la perdita in peso allo 0.5%.
Per le banchine di sosta saranno impiegati gli inerti prescritti per gli strati di collegamento e di usura di cui sopra.
In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.
L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle Norme del C.N.R. predetto ed in particolare:
• equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T 176, non inferiore al 55%;
• materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2÷5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.
Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.
Per lo strato di usura, a richiesta della Direzione dei Lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6÷8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25°C inferiore a 150 dmm.
Per fillers diversi da quelli sopra indicati, è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

c) Legante
Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.
Per l' esecuzione di tappeti d'usura mediante l'uso di conglomerati confezionati con bitume semisolido proveniente dalla modificazione di un bitume di base (penetrazione a 25 gradi centigradi 80/100) modificato con l'aggiunta di polimeri sintetici (elastomeri s.b.s.) effettuata con idonei dispositivi di miscelazione al fine di ottenere migliori prestazioni della miscela, con le seguenti caratteristiche:

-penetrazione a 25 gradi cent	50-70
-punto di rammollimento gradi cent	55
-punto di rottura (fraas) gradi cent. min.	-12
-indice di penetrazione (uni 4163)	0/+2
-viscosita' dinam. a 80 g.cent. pa x s"	250-500
-viscosita' dinam. a 160 g.cent. pa x s"	0.1-0.6

d) Miscele

Per lo strato di collegamento (binder) la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

serie crivelli e setacci u.n.i.	miscela passante % tot. in peso
Crivello 25	100
Crivello 15	65-100
Crivello 10	50-80
Crivello 5	30-60
Setaccio 2	20-45
Setaccio 0.4	7-25
Setaccio 0.18	5-15
Setaccio 0.075	4-8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5.5% riferito al peso degli aggregati.

Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti.

La stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 kg. Inoltre il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di voti residui compresa tra 3+7%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato. Riguardo alle misure di stabilità e rigidezza, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

Per lo strato di usura la miscela degli aggregati da adottarsi, dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso.

serie crivelli e setacci U.N.I.	miscela passante % tot. in peso
Crivello 15	100
Crivello 10	70-100
Crivello 5	43-67
Setaccio 2	25-45
Setaccio 0.4	12-24
Setaccio 0.18	7-15
Setaccio 0.075	6-11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (prova B.U. CNR n. 30 15 Marzo 1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 1000 kg. Inoltre il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni dovrà dare:

- un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;
- elevatissima resistenza all'usura superficiale;

• sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
• grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra 4% e 8%.
Ad un anno dall'apertura al traffico il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferentesi alle condizioni di impiego prescelte, in permeamometro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10-6 cm/sec.
Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

e) Controllo dei requisiti di accettazione
Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base

f) Formazione e confezione degli impasti
Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

g) Posa in opera degli impasti
Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo le seguenti modifiche:
• la miscela verrà stesa dopo un'accurata pulizia della superficie di appoggio mediante energica ventilazione ed eventuale lavaggio e la successiva distribuzione di un velo uniforme di ancoraggio di emulsione bituminosa basica o acida al 55%, scelta in funzione delle condizioni atmosferiche ed in ragione di 0.5 kg/mq. La stesa della miscela non potrà avvenire prima della completa rottura dell'emulsione bituminosa;
• nella stesa, come già detto, si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una striscia alla precedente con l'impiego di due o più finitrici. Tale tecnica dovrà essere assolutamente osservata per lo strato di usura;
• la valutazione delle densità verrà eseguita con le stesse modalità e norme indicate per la base, ma su carote di 10 cm di diametro. Dovrà essere usata particolare cura nel riempimento delle cavità rimaste negli strati dopo il prelievo delle carote;
• la temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 140°;
• la superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni; un'asta rettilinea, lunga m 4 posta sulla superficie pavimentata, dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà tollerato uno spostamento non superiore a 4 mm.
Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

h) Conglomerato bituminoso per strati di usura con aggregato sintetico chiaro
Il conglomerato in oggetto sarà costituito da una miscela di pietrischetto, graniglia, sabbia e additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle Norme C.N.R. sui materiali stradali - fasc. IV/1953) impastati con bitume a caldo, unitamente ad aggregato sintetico chiaro della pezzatura 2+15 mm. La percentuale dell'aggregato sintetico sul peso totale della miscela costituente il conglomerato potrà variare fra il 30 ed il 45%, a giudizio della Direzione dei Lavori, secondo che gli altri aggregati siano chiari o scuri.
Il conglomerato chiaro in questione dovrà rispondere a tutti i requisiti prescritti per il conglomerato tipo usura ad esclusione dell'aggregato sintetico chiaro che dovrà rispondere ai soli requisiti seguenti:
• la perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo ASTM C 131 - AASHO T 96 inferiore al 20%;
• coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953: inferiore a 0,015.

i) Pavimentazione speciale
Per gallerie in zone montane e/o soggette a traffico intenso, particolarmente resistente all'usura (a fronte di transiti ripetuti e canalizzati con ruote chiodate e/o catene), ai fenomeni gelivi ed alle
aggressioni indotte da soluzioni saline, olii, carburanti, ecc., lo strato di usura, sarà di colorazione chiara per un migliore conforto all'utente ed un minore consumo di energia illuminante.
La pavimentazione suddetta, costituente strato di usura di spessore medio 4 cm, sarà formata da una struttura portante bituminosa, con percentuale di vuoti pari a circa il 20%, ottenuta con l'impiego di inerti di frantumazione, granulometricamente ben graduati tra le dimensioni da 9 a 16 mm, per il 95% - filler calcareo, passante per almeno il 90% al setaccio 200 ASTM, per il 4% - microfibre di amianto, passanti totalmente al 200 ASTM, per 1'1%; a tale struttura lapidea sarà commisurato un bitume di distillazione a penetrazione 80/100 dmm per il 4-4.5% in peso. Alla stesa di tale conglomerato di base seguirà la saturazione dei vuoti della struttura, fino a completo intasamento, con malta cementizia additivata con miscela di resine sintetiche, sabbie e ventilati di quarzo. Sulla superficie sarà inoltre steso inerte sintetico di natura ceramica (1-4 mm) in ragione di 5 kg/m² minimo.

l) Attivanti l'adesione
Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati possono essere impiegate sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume - aggregato ("dopes" di adesività).
Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione dei Lavori.
Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che, sulla base di prove comparative effettuate presso i laboratori autorizzati, avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.
Il dosaggio potrà variare secondo le condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% rispetto al peso del bitume.
I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benestare della Direzione dei Lavori.
L'immissione delle sostanze attivanti nel bitume dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantirne la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio.

Trattamenti Superficiali
Operazione preliminare
Immediatamente prima di dare inizio ai trattamenti superficiali di prima o di seconda mano, l'impresa delimiterà i bordi con un argine in sabbia per ottenere i trattamenti stessi profilati ai margini.
Ultimato il trattamento resta a carico dell'impresa l'ulteriore profilatura mediante asportazione col piccone delle materie esuberanti e colmatura delle parti mancanti con pietrischetto bitumato.

Trattamento con emulsione a freddo
Preparata la superficie da trattare, si procederà all'applicazione dell'emulsione bituminosa al 55%, in ragione, di norma, di kg 3.00 per metro quadrato.
Tale quantitativo dovrà essere applicato in due tempi.
In un primo tempo sulla superficie della massicciata dovranno essere sparsi kg 2.00 di emulsione bituminosa e dmc 12 di graniglia da mm 10 a 15 per ogni metro quadrato.
In un secondo tempo, che potrà aver luogo immediatamente dopo, verrà sparso sulla superficie precedente il residuo di kg 1.00 di emulsione bituminosa e dmc 8.00 di graniglia da mm 5 a 10 per ogni metro quadrato.
Allo spargimento della graniglia seguirà una leggera rullatura da eseguirsi preferibilmente con rullo compressore a tandem, per ottenere la buona penetrazione della graniglia negli interstizi superficiali della massicciata.
Lo spargimento dell'emulsione dovrà essere eseguito con spanditrici a pressione che garantiscano l'esatta ed uniforme distribuzione, sulla superficie trattata, del quantitativo di emulsione prescritto per ogni metro quadrato di superficie nonché per la prima applicazione, la buona penetrazione del secondo strato della massicciata fino a raggiungere la superficie del primo, sì da assicurare il legamento dei due strati.
Lo spandimento della graniglia o materiale di riempimento dovrà essere fatto con adatte macchine che assicurino una distribuzione uniforme.

Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno i campioni con le modalità stabilite precedentemente.
Indipendentemente da quanto possa risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benestare da parte della Direzione dei Lavori sulle forniture delle emulsioni, l'impresa resta sempre contrattualmente obbligata a rifare tutte quelle applicazioni che dopo la loro esecuzione non abbiano dato soddisfacenti risultati, e che sotto l'azione delle piogge abbiano dato segni di rammollimento, stemperamento o si siano dimostrate soggette a facile asportazione mettendo a nudo la sottostante massicciata.

Trattamento con bitume a caldo

L'applicazione di bitume a caldo su esistenti bitumature, sarà fatta, di norma, con kg 1.00 per mq, facendo precedere una accurata ripulitura del trattamento precedente, la quale dovrà essere fatta esclusivamente a secco, nonché gli eventuali rappezzi che si rendessero necessari. Questi saranno eseguiti a cura e spese dell'impresa.
L'applicazione di bitume a caldo sarà eseguita sul piano viabile perfettamente asciutto ed in periodo di caldo e secco.
Ciò implica che i mesi più favorevoli sono quelli da maggio a settembre e che in caso di pioggia si debba sospendere il lavoro.
Il bitume sarà riscaldato a temperatura tra 160°C e 180°C entro adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa.
L'applicazione dovrà essere fatta mediante spanditrice a pressione in modo tale da garantire l'esatta distribuzione con perfetta uniformità su ogni metro quadrato del quantitativo di bitume prescritto.
Con tale applicazione, debitamente ed immediatamente ricoperta di graniglia di pezzatura corrispondente per circa il 70% alle massime dimensioni prescritte ed in quantità di circa ma 1.20 per ogni 100 mq, dovrà costituirsi il manto per la copertura degli elementi pietrosi della massicciata precedentemente trattata con emulsione bituminosa.
Allo spandimento della graniglia seguirà una prima rullatura con rullo leggero e successivamente altra rullatura con rullo di medio tonnellaggio, non superiore alle tonn. 14, in modo da ottenere la buona penetrazione del materiale nel bitume.
Per il controllo della qualità del materiale impiegato, si preleveranno i campioni con le modalità prescritte.
Verificandosi in seguito affioramenti di bitume ancora molle, l'impresa provvederà, senza ulteriore compenso, allo spandimento della conveniente quantità di graniglia nelle zone che lo richiedano, procurando che essa abbia ad incorporarsi nel bitume a mezzo di adatta rullatura leggera, in guisa da saturarla completamente.
L'impresa sarà obbligata a rifare a tutte sue cure quelle parti della pavimentazione che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita e cioè presentassero accentuate deformazioni della sagoma stradale, ovvero ripetute abrasioni superficiali non giustificate dalla natura e dalla intensità del traffico.
L'Amministrazione si riserva la facoltà di variare le modalità esecutive di applicazione del bitume a caldo senza che per questo l'Appaltatore possa sollevare eccezioni ed avanzare particolari richieste di compensi.
Tanto nei trattamenti di prima mano con emulsione bituminosa, quanto in quelli di seconda mano con bitume a caldo, L'impresa è obbligata a riportare sul capostrada la graniglia eventualmente non incorporata. Quella che decisamente non può essere assorbita andrà raccolta e depositata nelle piazzole, rimanendo di proprietà dell'Amministrazione.
Gli oneri di cui sopra sono compresi e compensati nei prezzi di Elenco e pertanto nessun maggior compenso spetta all'impresa per tale titolo.

Trattamento a caldo con bitume liquido

Il bitume liquido da impiegare per esecuzione di trattamenti dovrà essere quello ottenuto con flussuaggio di bitume a penetrazione 100-120 e costituito, se di tipo 150/300 per almeno 1'80% da bitume, se di tipo 350/700 per almeno 1'85% da bitume e per la restante parte, in ambedue i casi, da olio di catrame.
I bitumi liquidi, da impiegarsi per l'esecuzione di trattamenti superficiali, dovranno avere le caratteristiche prescritte dal fascicolo VII delle norme del 1957 del Consiglio Nazionale delle Ricerche.
Il tipo di bitume liquido da impiegarsi sarà prescritto dalla Direzione dei Lavori tenendo conto della temperatura ambiente superiore ai 15°C si dovrà dare la preferenza al bitume liquido 350/700, mentre con temperatura ambiente inferiore dovrà essere impiegato quello con viscosità 150/300.
In nessun caso si dovrà lavorare con temperature ambienti inferiori agli 8°C.

Con le consuete modalità si procederà al prelievo dei campioni prima dell'impiego, i quali saranno sottoposti all'analisi presso Laboratori ufficiali.
Il lavoro di trattamento dovrà essere predisposto su metà strada per volta, onde non interrompere la continuità del traffico e la buona riuscita del lavoro.
Il vecchio manto bituminoso dovrà essere sottoposto ad una accurata operazione di depolverizzazione e raschiatura della superficie, mediante spazzoloni, scope metalliche e raschietti.
Così preparata la strada, la tratta da sottoporre a trattamento sarà delimitata lungo l'asse stradale per l'esecuzione a metà carreggiata per volta e poi, in modo uniforme, sarà
distribuito sulla superficie, con distribuzione a pressione, il bitume liquido nella quantità media di grammi mille al metro quadrato previo suo riscaldamento a temperatura tra i 100°C e 110°C entro adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa.
La distribuzione del bitume dovrà avvenire con perfetta uniformità su ogni metro quadrato nel quantitativo di bitume prescritto.
Dovranno evitarsi in modo assoluto le chiazze e gli eccessi di bitume, rimanendo stabilito che le aree così trattate dovranno essere raschiate e sottoposte a nuovo trattamento a totale spesa dell'Appaltatore.
Immediatamente dopo lo spandimento del bitume, la superficie stradale dovrà essere ricoperta con pietrischetto in ragione di litri 20 per metro quadrato, di cui litri 17 dovranno essere di pezzatura rigorosa da mm 16 a mm 18 e litri 3 di graniglia da mm 2 a 4.
Pertanto, gli ammannimenti rispettivi di pietrischetto e di graniglia su strada, dovranno essere fatti a cumuli alternati rispondenti singolarmente alle diverse pezzature e nei volumi rispondenti ai quantitativi fissati.
I quantitativi di pietrischetto e di graniglia così ammanniti verranno controllati con apposite misurazioni da eseguirsi prima dell'inizio della bitumatura.
Il pietrischetto della pezzatura più grossa verrà sparso uniformemente sulla superficie bitumata ed in modo che gli elementi siano fra di loro a stretto contatto.
Dopo pochi passaggi di rullo pesante si procederà al conguaglio delle eventuali irregolarità di sparsa del pietrischetto suddetto, facendo le opportune integrazioni e, quindi, si procederà alla sparsa della graniglia minuta ad intasamento dei vuoti rimasti fra gli elementi del pietrischetto precedentemente sparso.
Allo spandimento completo del pietrischetto e della graniglia susseguirà la rullatura con rullo pesante, in modo da ottenere la buona penetrazione del materiale nel bitume.
Si dovrà aver cura che il pietrischetto e la graniglia, all'atto della sparsa, siano bene asciutti ed in precedenza riscaldati dal sole rimando vietato l'impiego di materiale umido.
I tratti sottoposti a trattamento dovranno rimanere chiusi al traffico per almeno 18 ore e, quindi, la bitumatura dovrà essere eseguita su strisce di metà strada alternate alla lunghezza massima di ml 300.
A tal fine l'impresa dovrà predisporre un apposito servizio di guardia diurna e notturna per il pilotaggio del traffico, del cui onere s'è tenuto largamente conto nella determinazione del prezzo unitario.
L'Appaltatore provvederà a sua cura e spese all'apposizione di cartelli di segnalazione, cavalletti, ecc., occorrenti per la chiusura al traffico delle estese trattate.
Il pietrischetto che risulterà non incorporato nel bitume, per nessun motivo potrà essere impiegato in trattamenti di altre estese di strada.
Infine l'Appaltatore provvederà, con i propri operai, all’esatta profilatura dei bordi della nuova pavimentazione, al ricollocamento in opera delle punteggiature marginali spostate dal compressore, nonché alla raschiatura ed eventuale pulitura di zanelle, di cordonate, di marciapiedi, imbrattati durante l'esecuzione dei lavori, essendo tali oneri compresi nella determinazione dei prezzi di Elenco.
Si pattuisce che quelle aree di trattamento che in prosieguo di tempo risultassero difettose, ovvero prive di penetrazione di pietrischetto e di graniglia, saranno dall'Appaltatore sottoposte a totale sua spesa ad un nuovo ed analogo trattamento.

MARCIAPIEDI, BANCHINE, PAVIMENTAZIONI

Posa di cordoni in pietra

La posa delle cordonature formanti la delimitazione di una pavimentazione o di una aiuola o un marciapiede, avverrà nella seguente maniera.
Con l’ausilio di punte e corde apposite si determinerà l’allineamento e le quote di posa, che dovranno tener conto delle necessarie pendenze. Sullo strato di sottofondo si provvederà poi a predisporre il letto di posa costituito da malta cementizia, dosata a kg. 300/mc di cemento Portland 325.

Il piede della cordonata, una volta trovato il giusto allineamento a livello, dovrà appoggiare completamente nella malta di allettamento, si procederà quindi al rinfiancamento con malta cementizia che sarà particolarmente abbondante in corrispondenza delle giunzioni tra un elemento e l'altro ed alla battitura. In un secondo tempo si provvederà alla sigillatura dei giunti, che saranno costipati di boiacca cementizia e quindi stilati e ben ripuliti con acqua e spugne.
Per la posa in opera si può fare uso di zeppe volanti, da togliere però immediatamente quando la malta rifluisce nel contorno della pietra battuta a mazzuolo sino a prendere la posizione voluta.
Le connessure delle facce viste devono essere profilate con cemento a lenta presa, diligentemente compresso e lisciato mediante apposito ferro.

Sottofondo marciapiedi rialzati in conglomerato cementizio

a) Costituzione e caratteristiche dell'impasto

Costruzione di marciapiedi rialzati su sottofondo in conglomerato dello spessore di cm. 15 per i quali valgono le norme generali.
Il getto dovrà rispettare le livellette trasversali prescritte ed essere portato sino ad una quota inferiore di cm. 2 al bordo superiore del cordolo di contenimentro.
Come legante si userà un cemento idraulico normale, pozzolanico o d'alto forno le cui caratteristiche dovranno corrispondere alle vigenti norme di legge. L'aggregato grosso sarà costituito di pietrischi (25-40), e pietrischetti (15-25 e 10-15), con granulometria regolare e ben assortita, ottenuti per frantumazione di rocce omogenee, compatte, sane e prive di alterazioni (la roccia di origine dovrà presentare una resistenza media alla compressione di almeno 1250 kgf/cm2). L'aggregato fine sarà costituito di sabbia eminentemente silicea, di cava o di fiume, viva, dura ed aspra al tatto, pulita ed esente da polvere, argilla e materie estranee.
Il cemento sarà dosato in misura non inferiore a 100 kg/m3 mentre il rapporto acqua-cemento, valutando anche l'umidità degli aggregati, dovrà essere non superiore a 0,50. La dosatura dei diversi materiali, nei rapporti prescritti per la miscela, dovrà essere fatta esclusivamente a peso, con bilance a quadrante di agevole lettura; la mescolazione dovrà effettuarsi a mezzo di un mescolatore di tipo idoneo approvato dalla Direzione Lavori. La stessa Direzione autorizzerà o meno l'eventuale aggiunta di prodotti plastificanti od aeranti, restando le spese per i provvedimenti del genere a carico dell'Appaltatore.

b) Modalità di posa in opera

Prima di addivenire comunque alla posa del conglomerato l'Appaltatore avrà cura di fornire e stendere a sue spese, ove prescritto dalla Direzione Lavori, uno strato continuo ed uniforme di sabbia di spessore non inferiore a 2 cm.
Per il contenimento e la regolazione del conglomerato durante il getto, ove l'Appaltatore non ricorresse all'impiego di macchine a casseforme scorrevoli, saranno impiegate guide metalliche dei tipi usuali, composte da elementi di lunghezza minima di 3 m e del peso di almeno 20 kg/m, uniti di larga base e di opportuni dispositivi per il sicuro appoggio ed ammarramento. Le guide dovranno essere di tipo e resistenza tali da non subire inflessioni od oscillazioni sensibili durante il passaggio e l'azione della macchina finitrice.
Il getto della pavimentazione potrà essere eseguito in modo continuo per tutta la lunghezza del marciapiede in una sola volta o per strisce. Il lavoro di getto non dovrà essere interrotto che in corrispondenza di un giunto trasversale, preferibilmente di dilatazione.
Il costipamento e la finitura del conglomerato dovranno essere eseguiti con finitrici a vibrazione di tipo adatto ed approvato dalla Direzione Lavori, automoventisi sulle guide metalliche laterali (tranne il caso di impiego di operatrici full-worker) e tali da assicurare una azione simultanea ed uniforme sull'intera larghezza della striscia di lavorazione. A vibrazione ultimata lo strato di calcestruzzo dovrà risultare perfettamente ed uniformemente costipato su tutto lo spessore nonché privo di formazioni di pasta cementizia in spessore nella parte superficiale.
A distanza opportuna, e comunque non superiore a 50 m (salvo diversa prescrizione) verranno realizzati dei giunti di dilatazione i cui esecutivi, ove non previsti in progetto, saranno predisposti dalla Direzione Lavori.
La pavimentazione finita dovrà corrispondere esattamente alle pendenze trasversali ed alle livellette di progetto e risultare uniforme, scabra e senza irregolarità.

Art. 58 - Rimozione e ricollocamento manufatti esistenti

Sulla pavimentazione esistente bitumata è prevista la rimozione ed il successivo ricollocamento in opera di chiusini, griglie in ghisa o ferro di fognatura e simili. La rimozione sarà eseguita mediante l'ausilio del martello demolitore, compreso l'onere dell'eventuale demolizione del manufatto esistente per l'adeguamento in quota in più o in meno di cm. 20, del trasporto a discarica del materiale di risulta e del

successivo ricollocamento in opera del manufatto rimosso (sia esso chiusino o griglia) alle quote della pavimentazione finita con l'impiego di malta cementizia, mattoni occorrenti o cls.

Lastricato in pietra

Tutte le pavimentazioni devono risultare collocate in sito nell'esatta posizione prestabilita dai disegni; le connessure ed i collegamenti eseguiti a perfetto combaciamento secondo le migliori regole d'arte, devono essere stuccati con materiali idonei a seconda dei casi, in modo da risultare il meno appariscenti possibile e si deve curare di togliere ogni zeppa o cuneo di legno al termine della posa in opera.

E' compito del Appaltatore il ridurre ed il modificare le murature ed ossature ed eseguire i necessari scalpellamenti e incamerazioni, in modo da consentire la perfetta posa in opera delle pietre di qualsiasi genere. Le superfici dei lastricati devono conformarsi ai profili e alle pendenze volute.

I lastricati di qualunque tipo devono essere eseguiti su idoneo sottofondo in conglomerato bituminoso o in calcestruzzo . In ogni caso la superficie del sottofondo dovrà essere compatta, resistente e perfettamente parallela a quella che dovrà risultare la superficie della pavimentazione finita. Una volta posati sul sottofondo in sabbia i masselli o le lastre dovranno essere battute o rincalzate, provvedendo contemporaneamente ad un abbondante spargimento di acqua, in modo da far assumere a ciascun elemento la posizione prevista sia planimetricamente, sia altimetricamente. I giunti devono presentare la larghezza prescritta dalla D.L. e pertanto la costanza di tale dimensione dei giunti deve essere accertata mediante l'introduzione di bandelle metalliche che devono avere lo spessore di circa due millimetri in meno di quello richiesto per il giunto. Ultimata la posa di un tratto di pavimentazione si deve constatare la regolarità del profilo longitudinale servendosi di rigoni di legno perfettamente diritti della lunghezza di 3 o 4 metri che disposti parallelamente all'asse stradale rendono evidenti le imperfezioni di posa e la opportunità di procedere alla rettifica di quelle lastre che risultassero a quote differenti rispetto a quelle previste. Anche il profilo trasversale deve essere controllato con un procedimento analogo a quello sopraindicato, servendosi di sagome in legno, riproducenti il profilo previsto, che devono essere disposte sulla pavimentazione, in diverse posizioni, perpendicolarmente all'asse stradale. Tutte le imperfezioni riscontrate devono essere eliminate mediante l'opera dello scalpellino e del lastricatore. Raggiunta la perfetta stabilità della pavimentazione si procede al provvisorio riempimento dei giunti con sabbia, facilitando l'intasamento mediante innaffiamento.

Pavimentazione in cubetti

I cubetti dovranno essere posati su letto di posa dello spessore di cm 6 eseguito in sabbia a granulometria idonea premiscelata a secco con cemento tipo 325 nella quantità di 400 kg per mc di sabbia. Una volta terminata la posa dei cubetti e ripulita bene la superficie, si procederà con la battitura. Per prima cosa si procederà a colmare tutti gli spazi tra un cubetto e l'altro con la sabbia con l'ausilio di idonei spazzoloni. La compressione avverrà mediante l'uso di apposite piastre vibranti di diverse dimensioni e peso a seconda della pezzatura dei cubetti, è sconsigliato l'uso di rulli. La piastra vibrante dovrà procedere linearmente preceduta da un getto d'acqua controllato che renderà più morbido lo strato di allettamento e facilita il compattamento uniforme dei cubetti. La pavimentazione dovrà subire almeno due passaggi in un senso e due in senso ortogonale al primo in consecuzione e alternati. Nei tratti in cui non sarà possibile operare a macchina si utilizzerà un pestello in ferro (mazzaranga) del peso di 20/25 kg, questo sarà azionato a mano, battendo i cubetti e comprimendoli fino a che la superficie non risulti perfettamente appianata, qualora in sede di battitura si evidenziassero eventuali difetti di posa, l'impresa sarà tenuta a provvedere ad una corretta riparazione.

La sigillatura, ove occorra, sarà eseguita con malta cementizia fluida che sarà stesa sopra la pavimentazione e fatta penetrare in ogni fuga fino a completo costipamento con l'ausilio di spazzoloni in gomma. La malta una volta stesa dovrà essere lasciata riposare affinchè inizi il processo di presa per un tempo variabile da una o due ore che dipenderà dalle condizioni atmosferiche (mai da realizzarsi in presenza di pioggia) in cui l'operazione si svolge. Si procederà quindi alla pulitura, tramite getto controllato di acqua e l'ausilio di scatoloni di gomma. Al termine delle operazioni di posa dovrà essere passata la segatura di legno bagnata con l'ausilio di spazzoloni appositi, e quindi ritrattata con segatura di legno asciutta fino alla perfetta pulizia della superficie.

Opere idrauliche – Fognature – Canali e simili

Per tutte le opere fognarie il conglomerato cementizio, indipendentemente dalla classe di resistenza caratteristica dovrà essere confezionato con cemento Pozzolanico.

Per quanto riguarda le caratteristiche dei tubi in PVC, vale quanto precedentemente specificato nell'avvertenza all'art. 659 – Tubi in PVC.

Prescrizioni tecniche per i montaggi delle condotte
Prescrizioni generali
Vale integralmente quanto riportato nel cap. A19 – Opere da lattoniere idraulico.

Prescrizioni particolari
Per le condotte fognarie interrate, formate con tubazioni in grès, di cemento- amianto, di PVC e di polietilene, dovranno seguirsi, se non diversamente ordinato dalle Ferrovie o indicato nelle rispettive voci di tariffa, le seguenti prescrizioni per la loro formazione :
Realizzazione di massetto di sottofondo dello spessore di cm 15 ÷ 20 in conglomerato cementizio R 200, per realizzare il piano di appoggio e le prescritte pendenze;
Posa in opera delle tubazioni e formazioni dei giunti;
Copertura con una cappa di cls Rck 100 dello spessore minimo di cm 10, al di sopra della generatrice superiore della tubazione;
Riempimento dello scavo col materiale in precedenza rimosso dallo scavo medesimo.
Le condotte fognarie interrate realizzate con tubazioni in conglomerato cementizio vibro o rotocompresso dovranno essere posate direttamente sul massetto di sottofondo e quindi rinfiancate con conglomerato cementizio fino a raggiungere l'estradosso della tubazione e poi ricoperte con il materiale proveniente dagli scavi.
I canali ovoidali prefabbricati in calcestruzzo vibrocompresso saranno muniti di idoneo giunto a bicchiere. Detti condotti dovranno avere una resistenza minima di 85 kg per ogni centimetro di larghezza e per ogni metro lineare di lunghezza valutata con prove eseguite in laboratorio a secco, con carico distribuito lungo la generatrice superiore del volto. Gli spessori delle pareti dei prefabbricati non dovranno essere inferiori a 7cm. All'atto della posa in opera gli elementi prefabbricati dovranno avere almeno 28 giorni di maturazione e dovranno essere atti a resistere senza fessurarsi ad una pressione interna di 2 atmosfere.
I giunti di tutti gli elementi prefabbricati saranno sigillati sia all'interno, sia all'esterno a regola d'arte con malta cementizia. L'U.di V., a suo insindacabile giudizio, può procedere al prelievo di tubi campione da sottoporre alle specifiche prove di resistenza. Le spese per l'effettuazione di tali prove, come del resto per ogni altra prova sulle forniture, sono a carico del Appaltatore.
Le condotte di scarico interrate dovranno essere posate in opera, laddove possibile, con le seguenti pendenze minime:
1% (uno per cento) per le condotte convoglianti acque civili e tecnologiche;
5‰ (cinque per mille) per le condotte convoglianti acque meteoriche.
La sigillatura dei giunti delle condotte di scarico, il cui onere è compreso nei prezzi di tariffa, dovrà eseguirsi:
per i tubi in P.V.C. (cloruro di polivinile) :
– con collante a base di resine sintetiche, di tipo previamente accettato dalle Ferrovie con anello di elastomero;
per i tubi in conglomerato cementizio :
– con malta cementizia;
per i tubi in polietilene alta densità :
– con saldatura per polifusione nel bicchiere, previa preparazione delle testate dei tubi (controllo della planarità della superficie di taglio e sgrassatura delle testare) oppure con opportuni manicotti.
Prova idraulica di tenuta
E' facoltà del D.L. far eseguire su tutti i tratti di condotta, prima di essere occultata, una prova di pressione secondo la normativa UNI EN 16-10; si collauderanno o tratti di tubazione da pozzetto a pozzetto o due tratti di tubazione con pozzetto inserito. La pressione di prova è fissata in 0,5 bar. Il tempo di impregnamento è stabilito in 1 ora. Il tempo di prova è di 30 minuti. Il valore ammissibile di aggiunta d'acqua per le sole tubazioni è pari 0,15 l/m2. Quantità maggiori sono consentite per collaudi di tratte comprensive di pozzetti.

- **Coperture – Manti impermeabilizzanti**

Manto in PVC
I manti in PVC devono rispondere alle caratteristiche descritte nelle seguenti norme UNI:

Massa volumica (UNI 7092/72)

Massa areica (UNI 8202/7°)
Stabilità forma a caldo (UNI 8202/18°)
Flessibilità a freddo (UNI 8202/15°)
Spessore medio (UNI8202/6°)
Impermeabilità all'acqua (UNI 8202/21°)
Resistenza a trazione e allungamento trasversale e longitudinale(UNI 8202/8°)
Resistenza alla lacerazione (A) trasversale e longitudinale (UNI 8202/9°)
Durezza Shore A (UNI 4916)
Durezza Shore A15 (UNI 4916)

Inoltre nella conduzione dei lavori di impermeabilizzazione devono essere rispettate le seguenti norme operative:
la superficie da impermeabilizzare deve presentarsi totalmente asciutta e priva di umidità.
Il piano di posa deve risultare perfettamente liscio, esente da parti estranee e non perfettamente aderenti;
le superfici verticali devono raccordarsi con il piano orizzontale senza dar luogo a spigoli ed angoli. Questi devono essere arrotondati (raggio 6-8 cm.) o smussati, a seconda dei casi, con riporti di materiale oppure impiegando gli appositi profili a sezione triangolare o trapezoidale.
La posa in opera deve essere effettuata mediante saldatura a caldo. I teli devono sovrapporsi lungo le giunzioni longitudinali e di testata per 3-5 cm. Le giunzioni devono essere eseguite con particolare cura, controllando la temperatura per evitare pericolosi apporti di calore in eccesso.
La posa in opera del manto impermeabile deve avvenire con condizioni atmosferiche favorevoli e temperatura esterna superiore a 5°C onde evitare che si abbia la formazione di un velo di umidità o di brina sulla faccia della membrana oppure incapsulamento di ghiaccio o brina fra membrana e piano di posa.
La D.L. potrà ordinare l'effettuazione di controlli sui materiali impiegati e sulle saldature al fine di accertarne la rispondenza alle prescrizioni contrattuali.

Guaine bituminose
Le guaine prefabbricate di cui al presente art. dovranno rispondere ai seguenti requisiti:
Massa areica (UNI 8202/7°)
Stabilità forma a caldo (UNI 8202/18°)
Flessibilità a freddo (UNI 8202/15°)
Spessore medio (UNI8202/6°)
Impermeabilità all'acqua (UNI 8202/21°)
Resistenza a trazione e allungamento trasversale e longitudinale(UNI 8202/8°)
Resistenza alla lacerazione (B) trasversale e longitudinale (UNI 8202/9°)

La posa in opera deve avvenire su superfici perfettamente asciutte (vedi manti PVC); deve essere effettuata mediante riscaldamento con bruciatori a gas, i teli devono essere sovrapposti di circa 8-10 cm la giunta va sigillata con cazzuola appositamente riscaldata, in caso di doppia guaina, i teli devono essere posati paralleli tra di loro ma sfalsati di almeno 30 cm al fine di evitare i giunti a croce,

- **Pavimenti e rivestimenti**

Per queste lavorazioni oltre a quanto previsto nelle avvertenze relative alle singole voci occorrono:
1) Per i pavimenti in lastre lapidee da posare su malta
Prima della posa, bisogna bagnare le lastre con acqua sempre pulita, al fine di renderle esenti da polveri od impurità che impediscono una corretta adesione alla malta e di contenere l'assorbimento di liquidi della malta, onde evitare una presa non corretta e ridurre la possibilità di effluoerescenze antiestetiche. Le lastre si devono posare operando con mazzuolo in gomma in modo tale che tutta la superficie inferiore appoggi uniformemente sulla malta, onde evitare vuoti che pregiudichino la resistenza della lastra stessa. I giunti dovranno avere una fuga di 3-6 mm e sigillati a raso con boiacca di cemento ottenuta miscelando in parti uguali sabbia fine, cemento ed acqua. Ad operazione completata la superficie delle lastre deve essere perfettamente pulite e le fughe lisciate con appositi ferri.
2) Per i pavimenti lapidei da posare su sabbia miscelata a cemento
Lo strato di sabbia miscelata a cemento per un dosaggio pari a 400 Kg/mc deve essere di spessore tale che detratti i cedimenti dovuti alla posa ed alla costipazione, sia pari a quello indicato in progetto. I giunti

dovranno avere una fuga di 5-10 mm sigillati a raso con sabbia e cemento per i marciapiedi oppure con miscela bitumata composta da 40% di bitume tipo 80-100, 40% di sabbia fine e 20% di cemento per gli attraversamenti stradali. Ad operazioni ultimate le lastre dovranno essere perfettamente pulite e le fughe lisciate con appositi ferri.
3) Nei rivestimenti
Per ancorare le diverse lastre di pietra si devono impiegare grappe, perni e staffe in ferro zincato, stagnato o inossidabile, in ottone o rame di tipo e dimensioni adatte allo scopo ed agli sforzi cui sono assoggettati. Tali ancoraggi devono essere fissati saldamente ai marmi o pietre entro apposite incassature di forma adatta, preferibilmente a mezzo di piombo fuso e battuto a mazzuolo, e murati nelle manifatture di sostegno con malta cementizia.
I vuoti tra i rivestimenti in pietra e le retrostanti murature devono essere diligentemente riempiti con malta idraulica fina o mezzana, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangano vuoti di alcuna entità.
I giunti dei rivestimenti in accordo con la D.L. potranno essere con lastre bisellate, a scuretto, a spigolo "via il vivo" e per quanto riguarda le guarnizioni d'angolo a quarto buono.
Le connessure ed i collegamenti, eseguiti a perfetto combaciamento secondo le migliori regole d'arte, devono essere stuccati con materiali idonei a seconda dei casi, in modo da risultare il meno appariscenti possibile e si deve curare di togliere ogni zeppa o cuneo di legno al termine della posa in opera.

- **Opere da lattoniere idraulico**

Prescrizioni tecniche per i montaggi delle condotte
Le condotte dovranno essere montate in opera secondo le indicazioni del progetto esecutivo; eventuali modifiche devono essere approvate dalla D.L..
Le tubazioni dovranno essere poste in opera secondo gli assi e i profili prefissati, seguendo il minimo percorso compatibile con il miglior funzionamento, curando le buone regole dell'arte e dell'estetica evitando, per quanto possibile, gomiti, curve strette, bruschi cambiamenti di direzione e di sezione, impiegando tubi della massima lunghezza per ridurre al minimo le giunzioni.
Gli scavi per l'interramento delle condotte eseguiti a mano o con escavatori debbono essere a pareti verticali o debolmente inclinati; il terreno proveniente dagli scavi deve essere accumulato possibilmente da una sola parte del cunicolo in modo che la posa in opera e lo sfilamento dei tubi possa essere eseguito agevolmente dalla parte opposta; il fondo dello scavo deve essere livellato perfettamente mediante il taglio accurato delle sporgenze, degli spuntoni di roccia e delle asperità in genere per evitare che i tubi poggino irregolarmente in punti singolari. Nel caso di piano di posa accidentale, o comunque non perfettamente regolare, si dovrà procedere alla regolarizzazione ed al livellamento del piano di posa con sabbia.
La larghezza del fondo dello scavo, mai inferiore a 60 cm, deve lasciare un franco, rispetto alle condotte, da ambo i lati, almeno 25 cm per consentire agevolmente tutte le operazioni per la posa delle condotte.
In corrispondenza dei giunti debbono essere scavate apposite nicchie, allargando gli scavi, per consentire il comodo montaggio e il serraggio dei giunti stessi. Tali nicchie non sono necessarie per giunti saldati fuori opera.
In corrispondenza delle curve di condotte in pressione è necessario realizzare opportuni ancoraggi quando necessario. La profondità degli scavi, è da determinarsi di volta in volta, tenendo conto delle modalità di posa, del tipo di materiale impiegato, dell'azione dei sovraccarichi e della coibentazione da assicurare nei riguardi del gelo e dei forti calori estivi.
E' buona norma assicurare un'altezza totale di ricoprimento di circa 1 metro misurato tra la generatrice superiore delle condotte ed il piano di campagna o di pavimentazione e di almeno 60 cm per le condotte di scarico.
Particolari accorgimenti occorre adottare in presenza di terreni poco stabili per evitare lo sfilamento dei giunti o il tranciamento delle condotte, quando non sia possibile modificare il tracciato.
Mano a mano che le condotte idriche vengono montate negli scavi, dopo le constatazioni di rito, vengono rinfiancate con sabbia o con terra finemente vagliata e costipata a strati orizzontali fino a 25 cm al di sopra della generatrice superiore, lasciando scoperti però i giunti.
I rinfianchi ed i ricoprimenti dei giunti saranno eseguiti solo dopo che le prove di tenuta idraulica avranno dato esito favorevole.
Una volta pareggiato questo primo rinterro, sarà fatta la constatazione, in contraddittorio, della sua regolare esecuzione con materiali idonei e ben costipati e solo dopo si potrà procedere alla seconda

fase di rinterro, sempre con sabbia o terra sciolta, finemente vagliate, costipate a strati di piccolo spessore onde raggiungere un alto grado di compattazione.
I pozzetti per gli organi di intercettazione delle condotte dovranno avere dimensioni non inferiori a m. 0,80 x 0,80; la loro ubicazione deve essere fissata in fase di progetto, avendo presente che per condotte che si sviluppano lungo la linea ferroviaria la distanza fra essi non deve superare i 500 m. Le condotte che attraversano la linea ferroviaria o che corrono parallelamente ad essa devono essere eseguite secondo le "Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie e altre linee di trasporto" di cui al Decreto Ministeriale 23 febbraio 1971 n. 2445.
I lavori saranno eseguiti secondo le prescrizioni della SMAT.

Prova idraulica di tenuta
Ogni tratto di condotta, della lunghezza di circa 200-300 metri,dovrà essere provato idraulicamente, prima del reinterro, alla pressione maggiore del 50% della pressione massima di esercizio che sarà comunicata da SMAT di Torino, pressione che dovrà rimanere costante per almeno due ore.
Infine a condotta ultimata ed interrata, dovrà effettuarsi una prova idraulica generale su tutta la rete alla medesima pressione di cui sopra per un periodo di almeno due ore consecutive.
Tutte le suddette prove vanno eseguite con manometro registratore e verbalizzate in contraddittorio.

Tubazioni in PEAD
Si intendono compresi e compensati nel prezzo i tagli, le saldature, la posa in opera dei pezzi speciali, la formazione dei giunti di qualsiasi tipo, la fornitura e posa in opera dei collari, braccioli e zanche di ancoraggio, la prova idraulica di pressione e quanto altro occorre per dare le condotte pronte all'uso, esclusi gli scavi ed i rinterri, le opere murarie per cunicoli, l'apertura , la chiusura di tracce nonché la fornitura dei tubi e pezzi speciali da pagarsi a parte con i relativi prezzi di tariffa.

Opere da decoratore
La verniciatura di manufatti in ferro o acciaio zincato, deve essere eseguita secondo i seguenti criteri:

- pulizia perfetta della struttura zincata;
- una mano di idoneo aggrappante (in sostituzione della mano di antiruggine prevista in tariffa);
- due mani di fondo epossidico bicomponente per uno spessore di circa 60 m;
- due mani a finire di smalto poliuretanico bicomponente stabile ai raggi UV per uno spessore di circa 60 m;
- la seconda mano a finire dovrà essere data a manufatto posato in opera in ogni suo componente allo scopo di evitare di danneggiare la pellicola di vernice e di proteggere anche la bulloneria;
- lo spessore totale delle varie mani di fondo e di finitura deve essere compreso tra 110 e 120 m.

Per effettuare la verniciatura di manufatti in opera è opportuno usare ponti mobili o bracci idraulici, è fatto divieto assoluto di utilizzare scale appoggiate a detti manufatti o attrezzi atti a risalire per attrito pali o tralicci.
La verniciatura dovrà essere eseguita preferibilmente a pennello o, in caso di esigenze particolari, a rullo e tra una mano e l'altra dovranno passare non meno di 24 h, particolare attenzione dovrà essere posta nei montaggi, eseguiti esclusivamente utilizzando cinghie in tessuto e non cavi in acciaio, al fine di non danneggiare la vernice, in ogni caso eventuali danni dovranno essere immediatamente ritoccati.

<u>Opere da giardiniere</u>

Abbattimento, conservazione, recupero delle piante esistenti nella zona d'intervento.
Gli interventi di abbattimento dopo l'autorizzazione da parte del Comune di Torino devono essere effettuati tenendo conto dei vincoli urbani esistenti in zona ed utilizzando tutte le attrezzature necessarie atte ad evitare pericoli per l'incolumità pubblica e danni ai manufatti (depezzature, uso di funi, carrucole, gru, ecc..).
In ogni caso il Appaltatore è responsabile di ogni danneggiamento che in qualsiasi forma e per qualsiasi motivazione dovesse verificarsi, sollevando da ogni responsabilità in merito le Ferrovie.
Le ramaglie di risulta (depezzate o triturate a discrezione dell'Appaltatore) devono essere trasportate nei depositi indicati dal Comune di Torino, mentre le branche primarie ed i tronchi devono essere depezzati e trasportati nei magazzini municipali. Nel prezzo di abbattimento sono compresi la rimozione della

ceppaia mediante carotatura o estirpazione con attrezzature e modalità tali da evitare danni a manufatti ai servizi esistenti ed il riempimento delle fosse con terra agraria sminuzzata, livellata e compattata.
Tutta la vegetazione esistente indicata in progetto per restare in loco e deve essere protetta adeguatamente da ogni danneggiamento.

Accantonamento degli strati fertili del suolo e del materiale di scavo
Nel caso che il progetto di sistemazione preveda movimenti di terra di una certa importanza, il Appaltatore é tenuto a provvedere alla rimozione ed all'accantonamento degli strati fertili del suolo destinati ad essere riutilizzati nelle zone interessate ai lavori stessi.

Garanzia di attecchimento
Il Appaltatore si impegna a fornire una garanzia di attecchimento del 100% per tutte le piante per un anno dallo loro messa a dimora verificata in contraddittorio nel corso dei lavori e comunque fino alla data della ultimazione dei lavori relativa a ogni singola zona.
Per quelle piante che eventualmente la loro messa a dimora avvenga in un periodo inferiore ad un anno dalla data della suddetta consegna, il Appaltatore è obbligato a garantire l'attecchimento fino al compimento dell'anno.

Garanzia per i tappeti erbosi
L'Appaltatore si impegna a realizzare tappeti erbosi rispondenti alle caratteristiche indicate nell'elenco prezzi

Lavorazioni preliminari
L'Appaltatore, prima di procedere alla lavorazione del terreno, deve provvedere come da progetto all'abbattimento delle piante da non conservare, al decespugliamento, alla eliminazione delle specie infestanti non conformi alle esigenze della sistemazione, all'estirpazione delle ceppaie ed allo spietramento superficiale.

Lavorazione del suolo
Il Appaltatore deve procedere alla lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria preferibilmente eseguita con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici a seconda della lavorazione prevista dagli elaborati di progetto.
Le lavorazioni sono eseguite nei periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiarne la struttura e di formare suole di lavorazione.
Nel corso di questa operazione il Appaltatore deve rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori provvedendo anche, ad accantonare e conservare le preesistenze naturali di particolare valore estetico (es. rocce, massi, ecc.) o gli altri materiali che possano essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione.
Nel caso si dovesse imbattere in ostacoli naturali di rilevanti dimensioni che presentino difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui si ignori l'esistenza (es. cavi, fognature, tubazioni, reperti archeologici, ecc.), Il Appaltatore deve interrompere i lavori e prendere i necessari contatti con gli Enti relativi.
Ogni danno conseguente alla mancata osservanza di questa norma deve essere riparato o risarcito a cura e spese del Appaltatore.

Drenaggi localizzati ed impianti tecnici
Successivamente alle lavorazioni del terreno e prima delle operazioni di cui al punto successivo, il Appaltatore deve preparare, sulla scorta degli elaborati, gli scavi necessari alla installazione degli eventuali sistemi di drenaggio e le trincee per alloggiare le tubazioni ed i cavi degli impianti tecnici (es. irrigazione, illuminazione, ecc.), le cui linee debbano seguire percorsi sotterranei.
Le canalizzazioni degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione della sistemazione, devono essere installate ad una sufficiente profondità tale da agevolare eventuali futuri interventi di riparazione.
Il Appaltatore deve completare la distribuzione degli impianti tecnici, realizzando le eventuali canalizzazioni secondarie e le opere accessorie.
Sono invece da rimandare a livellazione del terreno avvenuta, la posa in opera degli irrigatori e, a piantagione ultimata, la collocazione e l'orientamento degli apparecchi di illuminazione (a cura AEM).

Ultimati gli impianti, l'Appaltatore deve produrre, nelle scale e con le sezioni ed i particolari richiesti, gli elaborati di progetto aggiornati secondo le varianti effettuate; oppure, in difetto di questi, produrre una planimetria che riporti l'esatto tracciato e la natura delle diverse linee e la posizione dei drenaggi e relativi pozzetti realizzati.

Correzione, ammendamento e concimazione di fondo del terreno, impiego di fitofarmaci e diserbanti

Dopo aver effettuato le lavorazioni, il Appaltatore deve incorporare nel terreno tutte le sostanze eventualmente necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione di fondo nonché somministrare gli eventuali fitofarmaci e/o diserbanti. I trattamenti con fitofarmaci, infine, devono essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato che deve attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice ed alle leggi vigenti in materia, ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone ed alle cose.

Tracciamenti e picchettature

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le operazioni di preparazione agraria del terreno, Il Appaltatore, sulla scorta degli elaborati di progetto, predisporrà la picchettatura delle aree di impianto, segnando la posizione nella quale devono essere eseguite le piantagioni singole (alberi, arbusti, altre piante segnalate in progetto) e tracciando sul terreno il perimetro delle piantagioni omogenee (tappezzanti, macchie arbustive, boschetti, ecc.).
A piantagione eseguita, Il Appaltatore, nel caso siano state apportate varianti al progetto esecutivo, deve produrre una copia degli elaborati relativi con l'indicazione esatta della posizione definitiva della piante e dei gruppi omogenei messi a dimora.

Preparazione delle buche e dei fossi

Le buche ed i fossi per la piantagione delle specie vegetali devono avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza delle piante da mettere a dimora.
Per le buche ed i fossi che devono essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, il Appaltatore é tenuto ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per contenere al minimo i danni al prato circostante, recuperando lo strato superficiale di terreno per il riempimento delle buche stesse.
Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o non ritenuto idoneo, deve essere allontanato dalla sede del cantiere e portato alla pubblica discarica o su aree autorizzate.
Nella preparazione delle buche e dei fossi, Il Appaltatore deve assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici non ci siano ristagni di umidità e provvedere che lo scolo della acque superficiali avvenga in modo corretto.
Nel caso, invece, si riscontrino gravi problemi di ristagno, Il Appaltatore predispone idonei drenaggi secondari.

Apporto di terra di coltivo

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, Il Appaltatore deve verificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione; in caso contrario deve apportare terra di coltivo in quantità sufficiente a formare uno strato di spessore adeguato per i prati, e a riempire totalmente le buche ed i fossi per gli alberi e gli arbusti, curando che vengano frantumate tutte le zolle e gli ammassi di terra.
Le quote definitive del terreno devono essere quelle indicate negli elaborati di progetto.

Preparazione del terreno per i prati

Per preparare il terreno destinato a tappeto erboso, il Appaltatore a completamento di quanto specificato in precedenza deve eseguire, se necessario, una ulteriore pulizia del terreno rimuovendo tutti i materiali che potrebbero impedire la formazione di un letto di terra di coltivo fine ed uniforme. Dopo aver eseguito le operazioni indicate nei punti precedenti il Appaltatore deve livellare e rastrellare il terreno secondo le indicazioni di progetto per eliminare ogni ondulazione, buca o avvallamento.
Gli eventuali residui della rastrellatura devono essere allontanati dall'area del cantiere.

Messa a dimora di alberi, arbusti e cespugli

Alcuni giorni prima della piantagione, Il Appaltatore deve procedere, se necessario, al riempimento parziale delle buche già predisposte, in modo che le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle dimensioni della zolla o delle radici delle diverse specie vegetali.

La messa a dimora degli alberi, degli arbusti e dei cespugli deve avvenire in relazione alle quote finite, avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto né risultino, una volta assestatosi il terreno, interrate oltre il livello del colletto.
L'imballo della zolla costituito da materiale degradabile (es. paglia, canapa, juta, ecc.) deve essere tagliato al colletto ed aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature metalliche ed il materiale di imballo in eccesso.
La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta deve essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo.
Analogamente si deve procedere per le piante fornite in contenitore.
Per le piante a radice nuda parte dell'apparato radicale deve essere, ove occorra, spuntato alle estremità delle radici, privato di quelle rotte o danneggiate.
Le piante devono essere collocate ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione.
Prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi, gli arbusti ed i cespugli di rilevanti dimensioni devono essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature.
Il Appaltatore procederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra di coltivo, costipandola con cura in modo che non rimangono vuoti attorno alle radici o alla zolla.
Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione, sia quello definitivo, può essere effettuato, a seconda delle necessità, con terra di coltivo semplice oppure miscelate con torba.
Nel caso in cui, all'atto dell'impianto, si renda necessaria una concimazione secondaria localizzata, il Appaltatore ha cura di spargere il fertilizzante attorno e vicino alle radici o alle zolle, in modo da evitare danni per disidratazione.
A riempimento ultimato, attorno alle piante deve essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua da addurre subito dopo in quantità abbondante, onde favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla.

Ancoraggio degli alberi
Ove richiesto dalla D.L. il tutoramento degli alberi verrà assicurato mediante la posa in opera di ancoraggi alla zolla (tipo Rootball Fixing System) di modello adeguato a piante di altezza compresa fra 2.50 e 5.00 m e colletto cm 30-35.
Ogni kit di ancoraggio sarà formato da tre ancore cablate e un cavo di collegamento con arganello per pensionare il cavo stesso.
La zolla sarà trattenuta in sito dal cavo di collegamento tramite l’interposizione sulla zolla di tre tavole disposte a triangolo o tre apposite geostriscie.

Alberi, arbusti e cespugli a foglia caduca.
Le piante a foglia caduca devono essere messe a dimora nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie specie, generalmente durante il periodo di riposo vegetativo.
L'eventuale potatura di trapianto della chioma deve rispettare il portamento naturale e le caratteristiche specifiche delle singole specie.
Nel caso fosse necessario agevolare il trapianto, il Appaltatore irrorerà le piante con prodotti antitraspiranti.

Alberi, arbusti e cespugli sempreverdi
Gli alberi, gli arbusti ed i cespugli sempreverdi devono essere forniti esclusivamente in contenitore e devono essere messi a dimora nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie specie.
Le piante sempreverdi e resinose non devono essere potate; sono eliminati soltanto i rami secchi, spezzati o danneggiati.
Fatta eccezione per le conifere sempreverdi, in caso di necessità é possibile fare ricorso all'uso di antitraspiranti.

Messa a dimora delle piante tappezzanti, delle erbacee perenni, biennali e annuali e delle piante rampicanti sarmentose e ricadenti.
La messa a dimora di queste piante é identica per ognuna delle diverse tipologie sopraindicate e deve essere effettuata in buche preparate al momento, in rapporto al diametro dei contenitori delle singole piante.

Se le piante sono state fornite in contenitori tradizionali (vasi di terracotta o di plastica, recipienti metallici, ecc.) questi devono essere rimossi; se invece in contenitori di materiale deperibile (torba, pasta di cellulosa compressa, ecc.) le piante possono essere messe a dimora con tutto il vaso.
In ogni caso le buche devono essere colmate con terra di coltivo mista a concime ben pressato intorno alle piante.
Il Appaltatore é tenuto infine a completare la piantagione delle specie rampicanti, sarmentose e ricadenti, legandone i getti, ove necessario, alle apposite strutture di sostegno in modo da guidarne lo sviluppo per ottenere i migliori risultati in relazione agli scopi della sistemazione.
Per le prime cure di trapianto valgono le norme indicate al punto precedente.

Protezione delle piante messe a dimora
Nelle zone, già di fruizione pubblica cioè quindi già utilizzate dalla Città di Torino, dove potrebbero verificarsi danni causati da animali domestici o selvatici oppure al transito di persone o automezzi, il Appaltatore, su richiesta dell'D.L. deve proteggere singolarmente o in gruppi, le piante messe a dimora con opportuni ripari (es. reti metalliche, protezioni in ferro o in legno, griglie, ecc.) e/o sostanze repellenti.
Alcuni tipi di piante (tappezzanti, piccoli arbusti, ecc.) devono essere protette dai danni della pioggia battente, dalla essiccazione e dallo sviluppo di erbe infestanti per mezzo di pacciame (paglia, foglie secche, segatura, cippatura di ramaglia e di corteccia di conifere, biostuoie, teli plastici, ecc.) od altro analogo materiale.

Formazione dei prati ed inerbimenti
Nella formazione dei vari tipi di prati sono compresi tutti gli oneri relativi alla preparazione del terreno, alla semina o alla piantagione, alle irrigazioni e ai tagli nelle modalità delle tariffe applicate. La formazione dei prati deve avere luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante (in particolare modo di quelle arboree e arbustive) previste in progetto e dopo l'esecuzione degli impianti tecnici, delle eventuali opere murarie, delle attrezzature e degli arredi. Terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno deve essere immediatamente irrigato. I vari tipi di prato devono presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, con presenza di erbe infestanti e sassi non superiore ai limiti di tolleranza consentiti dal progetto, esenti da malattie, chiarie ed avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o ad altre cause.

Semina dei tappeti erbosi.
Dopo la preparazione del terreno l'area è seminata con uniformità e rullata convenientemente.

Avvertenza generale per opere da giardiniere
L'Appaltatore si impegna a garantire e mantenere la manutenzione ordinaria delle piantumazioni e seminazioni oggetto del 7° Atto Integrativo per un anno dallo loro messa a dimora verificata in contraddittorio nel corso dei lavori e comunque fino alla data della ultimazione dei lavori relativa a ogni singola zona.

Impianto di irrigazione

Descrizione generale
Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di irrigazione, a pioggia per le aree verdi a prato, ad anello adacquatore per l'irrigazione delle nuove alberate, a subirrigazione per le essenze tappezzanti e per le siepi.
L'impianto a pioggia e a subirrigazione sarà del tipo a "scomparsa" cioè con tutti gli elementi costitutivi fissi ed interrati.
L'impianto di subirrigazione sarà dotato di elementi per l'alimentazione idrica totalmente interrati mentre, per quanto riguarda gli elementi atti alla distribuzione idrica, essi saranno posizionati al di sotto dello strato pacciamante.
L'impianto è suddiviso in settori irrigui, differenziati nell'utilizzo dei 3 tipi di erogatori indicati, in relazione alla disponibilità idrica dei punti di fornitura S.M.A.T. ed alle portate unitarie degli irrigatori.
La distribuzione idrica ai singoli settori viene realizzata dalle tubazioni in polietilene, p.n. 10 a.d. , dimensionate negli opportuni diametri ed interrate seguendo il tracciato riportato in planimetria. I diametri delle varie tratte di tubolari saranno di mm 63 – 32 – 20.
I lavori di realizzazione dell'impianto idrico per le aree verdi prevedono:

scavo in trincea per la posa delle tubazioni a pareti verticali eseguito con mezzo meccanico e successivo riempimento a posa avvenuta;
fornitura di tubazioni in polietilene PN 10 A.D. nei diametri 63 – 50 – 20 mm per la realizzazione della rete idraulica di distribuzione;
fornitura dei vari raccordi (curve, riduzioni, manicotti, prese staffa, raccordo maschio, fine linea, ecc.) per realizzare le varie giunzioni, derivazioni e diramazioni fra le tubazioni, nei rispettivi diametri corrispondenti;
posa in opera delle tubazioni in polietilene all'interno degli scavi, compresa la posa dei raccordi e pezzi speciali occorrenti;
reinterro delle tubazioni e colmatura degli scavi;
fornitura e posa di tubazione corrugata in pvc per la predisposizione dei attraversamenti stradali atti a consentire futuri collegamenti elettrici;
realizzazione dei collettori di comando e dei gruppi di intercettazione idraulica, comprensiva di fornitura e posa in opera di saracinesche, valvole a sfera, elettrovalvole e di vari raccordi in ghisa zincata, assemblati all'interno dei rispettivi pozzetti in calcestruzzo, coperti da chiusini realizzati in carpenteria metallica zincata a caldo;
costruzione di cameretta e del gruppo contatore, con realizzazione della struttura interrata in calcestruzzo cementizio, soletta di copertura in cls armato, chiusini di ispezione in ghisa, comprese le opere idrauliche comprendenti fornitura e posa di valvolame, giunti di dilatazione, riduttore pressione, flange, rubinetto scarico, il tutto secondo le normative previste da S.M.A.T. ;
fornitura e posa a quota finita degli irrigatori, degli anelli adacquatori e della tubazione ad ala gocciolante a partire dalle tubazioni distributrici, compresi i raccordi di collegamento;
realizzazione delle opere elettriche, con fornitura e posa di cavidotto in pcv corrugato e cavi elettrici, di collegamento del programmatore e delle elettrovalvole;
fornitura ed installazione di n° 1 programmatore elettronico per comando impianto di irrigazione del tipo modulare per sistemi di programmazione a decoder collegabile alle elettrovalvole tramite monocavo bipolare. dotato di 50 stazioni espandibili fino a 200, software integrato per la gestione delle anomalie, funzione ciclo, funzione sospensione in caso di pioggia, impostazione giorni non irrigui, ritardo di avvio tra le varie stazioni, programmazione valvola principale, disgiuntore elettronico, tempi irrigui da 1 a 12 ore, water budget modificabile, 4 programmi indipendenti, memoria non volatile per i programmi e batteria al litio per il mantenimento di data ed ora, posto all'interno di quadro in acciaio inox dotato di serratura; saranno compresi tutti i collegamenti elettrici, l'installazione del sensore di pioggia wireless, l'impianto di dispersione a terra ed ogni accessorio ed onere per l'installazione.

Tracciatura degli scavi
Prima di procedere allo scavo per la posa delle tubazioni occorrerà effettuare un'accurata tracciatura sul terreno con l'individuazione dell'esatto posizionamento dei singoli irrigatori e degli anelli adacquatori. La tavola progettuale, per quanto esaustina, indica un posizionamento di massima di tutti i componenti dell'impianto e sarà suscettibile di minime variazioni sulla base dell' andamento dei lavori. Risulterà pertanto di estrema importanza la tracciatura che dovrà essere effettuata con la partecipazione della Direzione Lavori.

Scavi e riempimenti
a) Scavo di sbancamento
Verrà realizzato per la costruzione della camera di alloggiamento del contatorei A.A.M. e per la posa delle camere di comando contenenti i collettori e della vasca ia accumulo della fontana. La loro localizzazione è indicata in planimetria. Lo sbancamento verrà effettuato con mezzo meccanico ed eventuale completamento manuale.
b) Scavo in trincea.
Saranno effettuati gli scavi in trincea con mezzi meccanici (pala meccanica ed escavatrice a catena) con eventuale completamento manuale per la posa delle tubazioni in polietilene e ad ala gocciolante dell'impianto di irrigazione. Per le prime la profondità media sarà di 40-45 cm, mentre per le altre di 15-20 cm, quota media di posa delle tubazioni.

Colmatura degli scavi.
Sarà eseguita a macchina con eventuale completamento manuale con il materiale scavato e depositato a lato dello scavo.

Qualora questo non risultasse idoneo alle colture sulle aree verdi gli scavi dovranno essere colmati mediante buona terra vegetale.
La copertura delle tubazioni ad ala gocciolante verrà effettuata a mano onde evitare rotture delle linee erogatrici.

Distribuzione
La distribuzione idrica ai settori si dipartirà dalle camere di comando, interrate, nelle quali saranno installati il gruppo contatore ed i collettori con le elettrovalvole.
La camera per il contatore sarà realizzata in calcestruzzo cementizio armato.
Dovrà avere dimensioni minime interne di mt 1,20x1,20x1,20.con spessore fondo e pareti minimo di cm 15. Sarà coperta da soletta in calcestruzzo armato recante passo d'uomo con chiusino metallico in ghisa sferoidale diam. cm 60.
I collettori elettrovalvole verranno collocati in camere realizzate in calcestruzzo cementizio armato prefabbricato. Le camere dovranno avere dimensioni interne minime di mt 0,8 x 0,8 x 0,8. Saranno dotate di sportellatura in acciaio zincato a caldo avente dimensioni esterne 900 mm x 900 mm, composta da un telaio realizzato con laminato angolare da 70 mm spessore 7 mm, da 1 sportello delle dimensioni di 880 mm x 880 mm realizzato con laminato angolare da 70 mm spessore 7 mm e rivestiti in lamiera bugnata dello spessore di 4 mm dotati di 2 cerniere a saldare in acciaio inox, staffe di chiusura lucchettabili, zanche di ancoraggio al pozzetto e maniglia a scomparsa.
Le camere dovranno essere interrate con quota finale del chiusino di ispezione e della sportellatura a livello del terreno e soletta posizionata a cm 15 minimo sotto tale livello.

Gruppo contatore
Sarà installato nell'apposita camera e collegato con tubazione in polietilene PN 10 a.d. diam. mm 63 con tubo-guaina di protezione in pvc all'idrante della S.M.A.T.
Il gruppo contatore dovrà comprendere gli elementi richiesti dagli schemi della S.M.A.T: contatore, giunto di dilatazione, valvola di non ritorno, rubinetto di scarico e prova e i vari raccordi di ghisa occorrenti per i collegamenti tra gli elementi indicati del diametro corrispondente a quello del contatore (mm 50).

Collettori
Saranno installati nelle camere o pozzetti di comando, e collegati al gruppo contatore e fra loro tramite tubazione dorsale in polietilene PN 10 a.d. diam. mm 63, come indicato nella planimetria progettuale.
Verranno realizzati con raccordi in ghisa zincati (ti, croci, viti doppie, ecc.), saracinesche e rubinetti a sfera metallici, riduttori di pressione, ed elettrovalvole in materiale plastico nel diametro di 1" ½. Dalle elettrovalvole si dipartiranno le tubazioni di alimentazione di ciascun settore, in polietilene PN 10 a.d. nei diametri relativi alla portata dei vari settori, come evidenziato in planimetria di progetto.

Tubazioni
a) In polietilene.
Le tubazioni saranno in polietilene nero PN 10 a.d. di qualificate ditte produttrici.
I diametri delle tubolari ed i tracciati saranno quelli indicati in planimetria.
Dovranno essere posate ad una profondità media di cm 40-50, su uno strato di materiale incoerente (sabbia o terra fine) e similmente ricoperte. Negli attraversamenti di aree pavimentate verranno proterre mediante un controtubo in PVC rigido per scarico UNI 7443/85 tipo 302 .

b) Ad ala gocciolante
Per la sub-irrigazione verranno utilizzati tubi plastici detti ad ala gocciolante, del tipo autocompensante, costituiti da una tubazione in polietilene b.d. e gocciolatori coestrusi sulla parete del tubo, attraverso i quali fuoriesce l'acqua localizzata. La tubazione sarà di diam. mm 16, con erogatori disperdente ciascuno 2,2 lt/ora, posizionati ad una distanza di cm 30. La pressione di esercizio non dovrà superare 2,5 atm.
Per evitare l'occlusione dei gocciolatori nella posa interrata, l'ala gocciolante dovrà essere del tipo specifica da interro diretto. Le tubazioni verranno interrate ad una profondità media di cm. 10-15, disposte ad anello o a spirale attorno alle essenze arboree e a file parallele per le essenze tappezzanti ed arbustive, con distanza tra le file di cm 30 - 40 cm.

c) Ad anello adacquatore
per l'irrigazione dell'alberata di nuova messa a dimora si utilizzerà un anello adacquatore composto da un doppio anello di ala gocciolante autocompensante, costituita da una tubazione in polietilene b.d. e gocciolatori coestrusi sulla parete del tubo, attraverso i quali fuoriesce l'acqua localizzata. La tubazione sarà di diam. mm 16, con erogatori disperdente ciascuno 2,2 lt/ora, posizionati ad una distanza di cm 30. Essa verrà inserita all'interno di una tubazione drenante in pvc corrugato rivestito in tessuto non tessuto (TNT) avente un diametro minimo di mm 50; l'anello verrà interrato ad una profondità di circa cm 20 attorno alla zolla dell'albero e la tubazione ad ala gocciolante verrà collegata alla linea di distribuzione idrica da mm 32

Raccordi
I raccordi per le giunzioni, derivazioni, curve, tee, ecc. tra le tubazioni in polietilene in rotoli saranno in materiale plastico del tipo a compressione e graffatura, nei relativi diametri occorrenti a seconda delle tubazioni da raccordare. Per la tubazione ad ala gocciolante occorrerà obbligatoriamente utilizzare raccorderia a compressione autobloccante dotata di portagomma interno; è escluso ogni altro tipo di raccordo a portagomma con sistema di bloccaggio della tubazione a fascetta stringitubo, sia essa metallica o in resina termoplastica.

Irrigatori
a) Statici - Gli irrigatori del tipo statico dovranno avere il corpo ed il canotto portatestina in materiale plastico antiurto e anticorrosione, molla di richiamo in acciaio inox per il rientro a fine irrigazione e guarnizione parasabbia. Frizione per l'orientamento del getto della testina dopo l'installazione. Filtro di protezione smontabile dalla parte superiore del canotto. Innalzamento del getto da 5 a 30 cm a secondo del tipo necessario nelle varie aree da irrigare; pressione di esercizio 2,0-2,5 ATM dinamica alla base dell'irrigatore. Raggio di gittata da 3 a 4,5 mt.
Possibilità di adattare testine con angolazione diverse fisse dotate di vite per la regolazione della gittata. Attacco inferiore filettato femmina diam. 1/2".
b) Dinamici - Gli irrigatori del tipo dinamico dovranno avere il corpo in materiale plastico antiurto e anticorrosione. Dovranno essere del tipo a turbina, con i riduttori contenuti in apposito contenitore a bagno d'acqua. Dotati di guarnizione autopulente e filtro per trattenere le impurità, molla di richiamo in acciaio inox, guarnizione autopulente per la tenuta idrica durante il sollevamento e pulizia del canotto in fase di rientro.
Dovranno avere la possibilità di regolazione della gittata da 6 a 10 mt circa e dell'angolo di lavoro, con portata sempre proporzionale all'angolazione.
I modelli a settore variabile dovranno essere dotati di meccanismo per l'impostazione dell'angolazione, con memorizzazione della stessa salvo nuovo intervento sulla frizione.
Dotati di varie testine autocompensanti o con prestazioni variabili delle caratteristiche idrauliche (gittata, pressione d'esercizio, portata) in modo da garantire proporzionalità ed uniformità di precipitazionbe a seconda del tipo di testina, in relazione all'angolazione impostata. Attacco inferiore filettato femmina diam. 3/4". Vista la tipologia dell'area verde da irrigare a pioggia, caratterizzata da alcune zone di piccola dimensione delimitate dai torrini di aereazione ed incluse in altre aree di dimensioni maggiori, allo scopo di non frammentare i settori irrigui ed al contempo di garantire una costanza di precipitazione, sarà necessario ricorrere ad irrigatori composti da un corpo irrigatore a scomparsa di tipo statico su cui verrà installata una testina rotante multigetto a bassa pluviometria avente un angolo di lavoro regolabile o fisso, gittata da 3.6 m a 9 m, o a striscia con superficie irrigata di m 1.5 x m 4,6 / 9,2, a seconda della necessità. Attacco inferiore filettato femmina diam 1/2", sollevamento della torretta porta ugello cm 10.

Valvole elettriche
Dovranno essere in materiale plastico antiurto e anticorrosione del tipo normalmente chiuso nella versione a membrana. Dotate di regolatore di flusso per consentire la regolazione della portata in funzione della pressione e di dispositivo manuale di apertura. Dotate di filtro sulla membrana e regolatore di flusso. Comando di apertura manuale direttamente sul solenoide
Le viti e le parti metalliche saranno in materiale inossidabile, con attacchi filettati disposti per il montaggio in linea e ad angolo.
Il diametro sarà di 1" ½ per le linee di irrigazione a pioggia e per quelle di subirrigazione.
Dovranno essere dotate di regolatore di pressione incorporato.

L’impianto dovrà essere dotato, a monte, di una elettrovalvola del diametro di 1” ½ con funzione di master valve per il blocco del flusso idrico in caso di perdite.

Programmatore
Dovrà essere di tipo elettronico per comando impianto di irrigazione del tipo modulare per sistemi di programmazione a decoder collegabile alle elettrovalvole tramite monocavo bipolare. Dotato di 50 stazioni espandibili fino a 200, software integrato per la gestione delle anomalie, funzione ciclo, funzione sospensione in caso di pioggia, impostazione giorni non irrigui, ritardo di avvio tra le varie stazioni, programmazione valvola principale, disgiuntore elettronico, tempi irrigui da 1 a 12 ore, water budget modificabile, 4 programmi indipendenti, memoria non volatile per i programmi e batteria al litio per il mantenimento di data ed ora, posto all'interno di quadro in acciaio inox, compresi tutti i collegamenti elettrici e del sensore di pioggia wireless. Il programmatore dovrà essere inoltre dotato di protezione antifulmine sulle linee di collegamento alle elettrovalvole, e idonea messa a terra.

Componente elettrica
Sarà costituita dalla linea a 220 V di collegamento dalla presa a contatore, già presente nell’area verde posta al centro del viale tra corso Inghilterra e via Duchessa Iolanda, al programmatore e dalla linea a 24 V dal programmatore alle elettrovalvole. All’interno di ogni pozzetto elettrovalvole andranno posizionati appositi decodificatori, aventi schema elettrico incapsulato in resina a tenuta stagna e codici di indirizzo preimpostati in fabbrica; a seconda del numero di elettrovalvole installate in ogni pozzetto il decodificatore dovrà essere predisposto per il comando di 1, 2 o 4 solenoidi; Sulle linee di alimentazione elettrica delle elettrovalvole verranno installati un minimo di 3 dispositivi di protezione antifulmine.
Dovranno essere utilizzati, per il collegamento elettrico a 220 V, cavi elettrici tipo FG70H1M1 0,6/1 kV 2 x 2,5.
Per il collegamento dal programmatore alle elettrovalvole dovranno essere utilizzati cavi a doppio isolamento in PE-PE, 2 x 2,5 mmq, del tipo adatto all’utilizzo di decodificatori.
Tutti i collegamenti dovranno essere eseguiti nel rispetto delle vigenti norme C.E., con rilascio della relativa dichiarazione di conformità dell'impianto da parte della Ditta esecutrice.
Inoltre tutte le apparecchiature, quadri, parti metalliche ove necessario e richiesto dalle norme, dovranno essere collegati ad un idoneo impianto di terra.
All’Impresa aggiudicataria competerà l’onere della redazione dello schema elettrico dell’impianto, con il relativi calcoli, da presentare alla Stazione Appaltante, firmato da un professionista abilitato, prima dell’inizio delle opere elettriche.
L’Impresa dovrà inoltre fornire alla D.L. il collaudo elettrico e lo schema aggiornato, anch’essi redatti da un professionista abilitato e la dichiarazione di conformità alle norme vigenti.

Schemi impiantistici
Ad impianto di irrigazione ultimato, la ditta dovrà presentare una planimetria riportante in scala appropriata l’esatto tracciato delle tubazioni ed ubicazione di tutti gli elementi impiantistici, con i relativi dati tecnici.
Riferimenti normativi
Nella realizzazione dell’impianto di irrigazione, occorrerà fare riferimento alla normativa UNI EN 12484 nei suoi allegati 2 – 3 – 4.
Per il collaudo idraulico delle tubazioni, da effettuare su tutte le tubazioni di distribuzione idrica che si dirameranno dalla presa a contatore Smat ai vari collettori elettrovalvole, il riferimento è dato dalla normativa UNI EN 805.

Arredo urbano

Transenne e paletti
Transenne "storiche":
Le transenne storiche dovranno essere costituite da scatolato in acciaio zincato a caldo esternamente ed internamente e verniciato con smalto epossidico (colore verde RAL 6009) delle dimensioni come indicato dai disegni esecutivi:
- Piantoni: mm. 40x40x3 (spessore) h. 1315 mm.
- Elementi orizzontali: mm. 35x35x3 (spessore) o, a richiesta della Direzione Lavori, di dimensioni e sagomature diverse.

Alla base dei piantoni così come all'intersezione degli stessi con gli elementi orizzontali saranno inseriti dei collarini di rinforzo.
Alla sommità dei piantoni dovrà essere collocato un pomello, in un unico blocco di ghisa artistica, il tutto come da disegni di progetto allegati.

Transenne "Sant'Andrea":
Le transenne "Sant'Andrea" dovranno essere costituite da scatolato in acciaio zincato a caldo esternamente ed internamente, verniciato con smalto epossidico (colore verde RAL 6009) delle dimensioni come indicato dai disegni esecutivi:
- Piantoni: mm. 40x40x3 (spessore) h. 1200 mm.
- Elementi orizzontali e trasversali: mm. 25x40x3 (spessore) o, a richiesta della Direzione Lavori, di dimensioni e sagomature diverse.
Alla base dei piantoni saranno inseriti dei collarini di rinforzo.
All'intersezione degli elementi trasversali sarà fissata da ambo i lati una piastra circolare del diametro di mm. 66 spessore mm. 6-10 in ghisa artistica riproducente lo stemma della Città di Torino in rilievo.
Alla sommità dei piantoni dovrà essere collocato un mancorrente sagomato in scatolato di acciaio delle dimensioni di mm. 62x27, agli estremi dei mancorrenti e del sottostante elemento orizzontale dovrà essere saldata una piastra in acciaio dello spessore di mm. 3 opportunamente sagomata e quant'altro come da disegni di progetto allegati.

Paletti dissuasori "Città di Torino":
I paletti dissuasori tipo "Città di Torino" dovranno essere costituiti da tubolare in acciaio zincato a caldo internamente ed esternamente delle dimensioni di mm. 76 di diametro altezza mm. 1050 spessore mm. 2,5, chiuso superiormente con un blocco massiccio di ghisa artistica fissato alla sommità del suddetto tubolare, come indicato dal disegno esecutivo.
A richiesta della Direzione Lavori i paletti dovranno essere dotati di anelli saldati al collarino per innesto di catena.
I paletti dovranno essere verniciati con smalto epossidico colore verde RAL 6009 o di colore nero e dotati di una serigrafia riproducente lo stemma della Città di Torino.
Ai paletti e alle transenne da collocare sui sedimi stradali dovranno essere fissate, a richiesta della Direzione Lavori, due bande adesive tipo scotchlite catarifrangente delle opportune dimensioni.

Dissuasori in materiale lapideo
I dissuasori in materiale lapideo saranno realizzati tramite blocco di sienite di dimensioni 50x50x50 cm con smusso di larghezza 1 cm sui bordi.

Posa di transenne e paletti:
Le transenne ed i paletti dovranno essere posati su pavimentazioni esistenti in materiale bituminoso, lastre in pietra, masselli in pietra, cubetti in porfido o sienite e dovranno essere posati perfettamente verticali, allineati e allo stesso livello secondo le indicazioni della Direzione Lavori e successivamente fissati con cemento alluminoso.
Per la posa dei manufatti dovranno essere realizzati, sulla pavimentazione esistente, opportuni fori di adatto diametro e per una sufficiente profondità, con macchina carotatrice.
Nelle pavimentazioni in cubetti si dovrà preventivamente estrarre gli stessi per la realizzazione del foro sul sottostante sottofondo in cls.
Successivamente alla posa, ove occorra, si dovrà procedere al ripristino della pavimentazione con analogo materiale esistente.
Nel corso dell'esecuzione dei lavori dovranno essere adottate tutte le cautele necessarie affinché i manufatti non subiscano danni.

SEGNALETICA STRADALE
Segnaletica orizzontale
La segnaletica orizzontale prevista sarà realizzata utilizzando vernice spartitraffico rifrangente (composto di resina alchidica e clorocaucciu) di colore bianco e giallo nei casi particolari, per delimitare le carreggiate, corsie e parcheggi, mentre gli attraversamenti pedonali e ciclabili saranno realizzati in materiale bicomponente per fornire una maggiore rugosità alla superficie stradale.

A margine delle banchine, in prossimità delle intersezioni, saranno posizionati dei dispositivi ad alta rifrangenza in resina polimerica, di sezione trapezoidale arrotondata, con lente in policarbonato ad elevata rifrangenza in colori bianco-rosso-giallo-verde.

.

Segnaletica verticale

I sostegni delle segnaletica verticale saranno costituiti da paline con anello portadisco "tipo Torino" normale o con disco a bandiera (NS-BS-BM) in tubo d'acciaio diam. 60 mm, spessore minimo 3,25 mm, zincato a caldo e da paline in tubo di acciaio zincato a caldo, spessore minimo mm 3,25 (PN).con diam. 60.

I segnali stradali sono realizzati in lamiera di alluminio a forma triangolare, circolare o ottagonale, con spigoli smussati conformi alla tab. II 1, art. 80 D.P.R. 495/92 lato virtuale di diverse dimensioni e spessori che variano da 30/10 a 15/10, con pellicola ad alta intensità luminosa, AI, H.I.

Cavidotti e basamenti relativi agli impianti di pubblica illuminazione

E' compresa nelle opere oggetto dell'appalto la realizzazione dei cavidotti destinati alla pubblica illuminazione, nonché dei blocchi di fondazione in cls. dei pali di sostegno dei corpi illuminanti.

Prescrizioni generali

Nell'esecuzione dei cavidotti dovranno essere rispettati i percorsi indicati nel relativo disegno di progetto e le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi.

L'Appaltatore dovrà accertarsi preventivamente, a proprie cura e spese, presso i coutenti del sottosuolo, della presenza di servizi esistenti e disporre quindi l'esecuzione delle attività secondo modalità esecutive atte ad evitare situazioni di pericolo e danni verso terzi.

I parallelismi e gli incroci con cavi o condotte sotterranee preesistenti dovranno essere effettuati nel rispetto delle norme vigenti.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

sondaggi trasversali da eseguire prima dell'inizio degli scavi per accertare la rispondenza del posizionamento dei tubi o cavi rispetto a quanto rilevato dall'Appaltatore presso gli Uffici Tecnici dei singoli Enti;

il taglio del tappeto bituminoso e dell'eventuale sottofondo in calcestruzzo dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliasfalto munito di lama;

il taglio avrà una profondità minima di 12 cm;

eventuale rimozione delle lastre in pietra per i tratti di marciapiede con pavimentazione a lastroni e loro accatastamento in cumuli in prossimità dei lavori;

esecuzione dello scavo in trincea con le dimensioni indicate nel disegno (è vietato l'uso di pale meccaniche od escavatori di tipo cingolato);

fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno, di tubazioni rigide in materiale plastico a sezioni circolare, con diametro esterno di mm. 100, del tipo per cavidotto medio (CM) come previsto dalle norme CEI 23-29 e successive varianti, per il passaggio dei cavi d'energia;

la posa delle tubazioni di plastica sarà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico ad una, a due od a tre impronte per tubi del diametro di mm. 110 in modo da consentire il deflusso del calcestruzzo nella parte sottostante la generatrice inferiore del tubo; detti elementi saranno posati ad un'interdistanza massima di m. 1,5 al fine di garantire il sollevamento del tubo dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo, come già detto, il completo conglobamento dello stesso nel cassonetto di calcestruzzo;

formazione di cassonetto in calcestruzzo delle dimensioni indicate in disegno, dosato a Kg. 250 di cemento "tipo 325" per metro cubo d'impasto, a protezione delle tubazioni di plastica; il calcestruzzo sarà superiormente lisciato;

il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dai tecnici comunali e dal Responsabile dell'Appalto. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici di tipo vibrante; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno quattro ore dal termine del getto di calcestruzzo;

l'ultimo strato dovrà essere costituito da inerti del tipo adatto per la formazione di stabilizzanti in modo da conglobare, come già detto, anche le pietre con granulometria superiore;

nel corso del riempimento dello scavo, a circa cm. 20 dal piano di calpestio e per tutta la lunghezza dello scavo, si dovrà posare una striscia in materiale plastico retinato di colore verde, avente lo scopo di segnalare la presenza di cavi per l'illuminazione pubblica nel sottosuolo;

trasporto alla discarica del materiale eccedente; durante la fase di scavo di cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.
La profondità minima di posa delle tubazioni sarà definita di volta in volta dal Direttore dei lavori in base alla zona d'intervento; essa sarà di cm. 70 sotto il marciapiede od in terreno senza pavimentazione e di cm. 90 sotto la massicciata stradale.
Il cavidotto sarà contabilizzato in base alla sua lunghezza effettiva, misurata tra i fili esterni dei pozzetti che lo delimitano; la voce nell'elenco prezzi relativa alla formazione del cavidotto comprende, oltre allo scavo ed al successivo reinterro, anche l'eventuale rimozione dei cordoli e tutto quanto precedentemente specificato.
Qualora esigenze particolari richiedano una profondità di scavo diversa da quelle previste, essa verrà compensata con la relativa voce dell'elenco prezzi, che prevede la contabilizzazione per strati di cm. 10, in maggiorazione e/o detrazione.
Per i cavidotti sulle banchine di parcheggio con terreno senza pavimentazione, salvo disposizioni diverse del Responsabile dell'Appalto, è permesso il reinterro con materiale di risulta fino a cm. 15 dal piano di calpestio; la rimanente parte dovrà venire riempita con materiale stabilizzato.
Il materiale di scavo eccedente dovrà essere trasportato alla discarica; tutti gli oneri relativi sono stati previsti nella formulazione del prezzo del cavidotto. Nel caso sia richiesto il reinterro con ghiaia naturale nella zona compresa fra estradosso manufatto in calcestruzzo e piano calpestio, la fornitura e la posa sono già comprese nel prezzo del cavidotto unitamente al trasporto del materiale di risulta alla pubblica discarica.
Per i cavidotti da eseguire nei viali alberati e nelle aree verdi a tappeto erboso, la distanza minima di qualsiasi scavo dal filo del tronco deve essere: m. 3 (tre) per le piante e m. 1 (uno) per gli arbusti.
Qualora durante gli scavi (eseguiti per quanto possibile a mano in prossimità del fusto) non sia possibile evitare la rimozione di radici, queste dovranno essere asportate con taglio netto (e non strappate) mediante motosega o cesoie con successiva disinfezione delle superfici di taglio con diametro > a cm. 4.
Per tale operazione si dovranno impiegare prodotti approvati dal S.T. Verde Pubblico Gestione della Città), con successiva ricopertura con mastici cicatrizzanti.
L'onere relativo è già stato previsto nella formulazione dei prezzi relativi ai cavidotti.
L'accatastamento di materiali e lo stazionamento dei mezzi operativi deve avvenire al di fuori delle aree verdi; il materiale di risulta potrà essere impiegato per il riempimento.
L'onere dell'eventuale sistemazione delle zolle e del tappeto è da considerarsi di uguale entità economica della fornitura e posa dello stabilizzato nell'ambito delle aree a parcheggio.
Pertanto le voci dell'elenco prezzi relative alla formazione di cavidotti su terreno senza pavimentazione saranno valide sia per le aree a parcheggio sia per le aree verdi.
Per i cavidotti in massicciata bitumata o in marciapiede, il reinterro sarà eseguito solo con ghiaia naturale vagliata; il materiale di risulta dello scavo dovrà essere trasportato alla pubblica discarica; l'onere relativo è già compensato nel prezzo del cavidotto.
Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.
L'onere relativo è già compensato con la voce inerente alla formazione del cavidotto.
Qualora nell'esecuzione degli scavi s’incontrino impedimenti dovuti a vecchi muri o fondazioni, l'Appaltatore dovrà sospendere i lavori e informare tempestivamente il Direttore dei Lavori.
Se i ritrovamenti non saranno d’interesse archeologico l'Appaltatore dovrà eseguire i necessari lavori di demolizione senza richiedere alcun maggior compenso.
Eventuali maggiori oneri di ripristino del suolo pubblico dovuti a cattive operazioni di scavo o a scavi di dimensioni eccedenti a quanto prescritto dal Responsabile dell'Appalto, saranno considerati a carico dell'Appaltatore e pertanto non compensati.
Al fine di consentire il tempestivo aggiornamento dei disegni ed ottenere lo stato di consistenza dei lavori eseguiti, l'Appaltatore dovrà fornire l'assistenza necessaria per la misurazione e il rilievo dei lavori eseguiti ogni volta che il D.L. lo richieda, senza nessun compenso specifico.
Le opere e le prestazioni richieste comprendono inoltre:
- il pronto intervento dell’Appaltatore entro le due 2 ore successive la richiesta da parte del Direttore dei Lavori per la ricolmatura ed il costipamento di scavi che presentano situazioni pregiudizievoli al traffico veicolare e/o pedonale;

- il mancato pronto intervento dell’Appaltatore nei termini previsti darà luogo all’applicazione della relativa penale nonché dell’intero addebito dei costi sostenuti dal Direttore dei Lavori per l’esecuzione di tale intervento da parte dell’Impresa di pronto intervento.

Rete di segnalazione cavidotti
In tutta l'area di intervento è previsto l'utilizzo di rete di plastica di colore verde, conforme al modello omologato dall'AEM, avente lo scopo di segnalare la presenza nel sottosuolo di cavidotti per l'illuminazione pubblica.
Tale rete dovrà essere posata nel corso del riempimento dello scavo, a circa cm. 20 dal piano di calpestio e per tutta la lunghezza dello scavo.

Chiusini in ghisa
In tutta l'area di intervento è previsto l'utilizzo di chiusini con telaio in ghisa per traffico incontrollato avente una luce netta di mm. 500x500 con scritta "ILLUMINAZIONE PUBBLICA" sul coperchio.
Le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi sono indicati nel disegno relativo.

Pozzetti prefabbricati
Pozzetto prefabbricato in calcestruzzo vibrato avente dimensioni interna di cm. 32x22x26 comprendente un elemento a cassa con due fori di drenaggio avente sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto di tubo in p.v.c. costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto ed un coperto removibile.
Le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi sono indicati nel disegno relativo.

Blocchi di fondazione pali
Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali dovranno essere rispettate le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nei disegni allegati al progetto esecutivo.
Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:
- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
- formazione del blocco in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto;
- esecuzione del foro per l'infissione del palo, con l'impiego di cassaforma;
- fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in PVC del diametro esterno di 100 mm per il passaggio dei cavi;
- fornitura e posa, contestualmente all'infissione del palo, entro la tubazione in PVC, di 2 spezzoni di tubi flessibili del diametro interno di 40-50 mm per il passaggio dei conduttori;
- riempimento eventuale dello scavo con ghiaia naturale accuratamente costipata;
- chiusura temporanea con apposita lamiera in acciaio del foro per l'infissione del palo;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente;
- sistemazione del cordolo in pietra eventualmente rimosso.

La voce in elenco relativa alla formazione del blocco di fondazione comprende, oltre allo scavo ed al successivo reinterro, anche l'onere per l'eventuale rimozione dei cordoli del marciapiede e di tutto quanto precedentemente specificato.
Qualora nella zona interessata alla formazione di blocchi di fondazione siano presenti cavi o tubi interrati, è prevista la formazione di blocchi di fondazione di tipo armato con profondità ridotta e superficie maggiorata.
Il fissaggio del palo avverrà a mezzo piastra in acciaio zincato saldata al palo stesso ed amarrata al blocco mediante zanche con doppio dado il cui stelo verrà saldato all'armatura del blocco.
Per detti casi verrà redatto apposito disegno che terra' conto della posizione altimetrica e planimetrica dei servizi (tubi o cavi).
L'Appaltatore è tenuto alla perfetta osservanza dei disegni che verranno consegnati e delle prescrizioni della Direzione Lavori.
La voce in elenco relativa alla formazione del blocco armato comprende, oltre allo scavo ed al successivo reinterro perimetrale, anche la fornitura e posa in opera dell'armatura in ferro (max 55 kg di ferro per metro cubo di getto), del calcestruzzo, con dosaggio pari a 300 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, dell'eventuale casseratura in legname e delle zanche.
Il dimensionamento maggiore dei blocchi di fondazione, rispetto alle misure indicate in progetto, non darà luogo ad alcun ulteriore compenso.

Nel lasso di tempo intercorrente tra l'esecuzione del blocco di fondazione e la posa del palo, il foro predisposto nel blocco stesso dovrà essere chiuso mediante la posa di una lastra in lamiera di acciaio delle dimensioni di 40x40 cm, spessore 5 mm, completa di zanche di tenuta e ricoperta da uno strato di terriccio.
L'onere della fornitura, della posa in opera e del ricupero di detto dispositivo di chiusura temporanea del foro, è già stato computato nella voce relativa ai blocchi di fondazione ed è pertanto a carico dell'Appaltatore.

Ripristino definitivo del suolo pubblico
E' da intendersi ripristino definitivo del suolo pubblico il complesso delle operazioni necessarie a riportare alle condizioni originarie il sedime manomesso, fatte salve le diverse indicazioni disposte dal Direttore dei Lavori.
Il ripristino definitivo del suolo pubblico dovrà essere realizzato in conformità con le “Norme per l’esecuzione delle manomissioni e dei ripristini sui sedimi stradali della Città da parte dei grandi utenti del sottosuolo” approvato con deliberazione del Consiglio Comunale il 13/12/1999 n. mecc. 9909420/33.
Le opere e le prestazioni richieste possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere fornite dal Direttore dei Lavori:
- formazione del ripristino definitivo del suolo pubblico di qualsiasi natura comprensivo di tutte le operazioni necessarie all'esecuzione a perfetta regola d'arte con la fornitura od il riutilizzo di tutti i materiali lapidei rimossi;
- manutenzione ordinaria e straordinaria di tutte le parti di impianto nel periodo compreso fra l'inizio dei lavori e l'emissione del certificato di regolare esecuzione o di collaudo;
- pronto intervento dell’Appaltatore entro le due 2 ore successive la richiesta da parte del Responsabile dell’Appalto per la sistemazione provvisoria di ripristini definitivi che presentano situazioni pregiudizievoli al traffico veicolare e/o pedonale;

Il mancato pronto intervento dell’Appaltatore nei termini previsti darà luogo all’applicazione della relativa penale nonché dell’intero addebito dei costi sostenuti dal Responsabile dell’Appalto per l’esecuzione di tale intervento da parte dell’Impresa di pronto intervento.

Ripristino provvisorio del suolo pubblico
E’ previsto a cura dell'Appaltatore il ripristino provvisorio del suolo pubblico manomesso esclusivamente in corrispondenza di scavi eseguiti trasversalmente all’asse stradale, comprendenti l’attraversamento di una o più corsie stradali, salvo quanto sarà precisato dal D.L. in corso d'opera.
Le opere e le prestazioni richieste comprendono inoltre il pronto intervento dell’Appaltatore entro le due 2 ore successive la richiesta da parte del Direttore dei Lavori per la sistemazione provvisoria di ripristini provvisori che presentano situazioni pregiudizievoli al traffico veicolare e/o pedonale.
Il mancato pronto intervento dell’Appaltatore nei termini previsti darà luogo all’applicazione della relativa penale nonché dell’intero addebito dei costi sostenuti dal Direttore dei Lavori per l’esecuzione di tale intervento da parte dell’Impresa di pronto intervento.

Stato di consistenza delle opere eseguite
L’Appaltatore dovrà redigere e consegnare su supporto informatico e cartaceo al Direttore dei Lavori lo stato di consistenza della fornitura con posa in opera dei materiali al termine dei lavori di realizzazione dei cavidotti.
La redazione dello stato di consistenza della fornitura con posa in opera dei materiali e prestazioni accessorie eseguite consisterà nel riportare graficamente, a quota, su di un file di disegno formato CAD (dwg), tutte le singole parti di cavidotto realizzato.
Nessun compenso potrà essere richiesto dall'Appaltatore per la redazione di detto stato di consistenza delle opere eseguite.
L’Appaltatore dovrà tenerne conto al momento della formulazione dell’offerta.

Verifiche e prove in corso d'opera
Durante il corso dei lavori la Stazione Appaltante si riserva di eseguire, in affiancamento a tecnici dell'A.E.M. verifiche e prove preliminari sulle opere realizzate, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato Speciale d'Appalto.
Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.),

nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.
L'Appaltatore deve, a propria cura e spese, mettere a disposizione la mano d'opera, i mezzi e le attrezzature eventualmente necessarie per l'effettuazione delle verifiche e prove in corso d'opera.

Cavidotti e basamenti relativi agli impianti semaforici

Basamenti e installazione
I basamenti devono essere costruiti in calcestruzzo dosato a 250 kg/mc di cemento tipo 325 per ogni mc di impasto; devono essere realizzati secondo quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 (norme CEI 11-4), rispettando comunque le dimensioni minime di seguito riportate:
- paline: m 0,50 x 0,50 x 0,90

- pali per tesata (tiro 1120 kg): m 1,70 x 1,70 x 1,80

(tiro 1310 kg): m 1,90 x 1,90 x 1,80
- regolatore: le dimensioni di base del basamento devono eccedere di 5 cm ,su ogni lato, quelle dell'armadio; l'altezza deve essere almeno di 30 cm da filo terra.
- pali a sbraccio:
  matr. _0301 e _0327: m 1,10 x 1,10 x 1,20

  matr. _0302 e _0332 m 1,40 x 1,40 x 1,20

  matr. _0310 e _0326 m 1,40 x 1,40 x 1,20

Inoltre, ai fini dell'infissione del palo, devono avere lungo il loro asse longitudinale, un'apertura circolare dei seguenti diametri e profondità:
- paline: diametro mm 160 (*) profondità mm 580
- pali a sbraccio
  matr. 0_301: diametro mm 300 profondità mm 800
  tutti gli altri: diametro mm 315/400 profondità mm 1000
- pali per tesata: diametro mm 500 profondità mm 1200

(*) nel caso di infissione senza l'utilizzo della bussola.
Qualora le condizioni minime di realizzazione dei basamenti su indicati non sussistano si procederà nel seguente modo:
per paline (disegno allegato)
basamento in cls Rck 25Nw/mmq con tondi per c.a. Fe B 44K con dimensioni 1100 x 1100 altezza 350 mm, con n.4 ganci di sollevamento di diam. 14 mm che saranno saldati alla piastra base
piastra in acciaio Fe 360 o superiore di dimensioni 1100 x 1100 spessore 5mm
manicotto di acciaio Fe 360 B, con dadi inox AISI 304 UNI5588 e applicazione di n. 4 fazzoletti 184 x 250 x 5 mm
per pali a sbraccio (disegno allegato)
basamento in cls Rck 25Nw/mmq con tondi per c.a. Fe B 44K con dimensioni 2000 x 2000 altezza 350 mm, con n.4 ganci di sollevamento di diam. 18 mm che saranno saldati alla piastra base
piastra in acciaio Fe 360 o superiore di dimensioni 2000 x 2000 spessore 8mm
manicotto di acciaio Fe 360 B, con dadi inox AISI 304 UNI5588 e applicazione di n. 4 fazzoletti 358 x 250 x 8 mm

Cavidotti
Dopo la consegna delle attività da svolgere l'Appaltatore deve eseguire, a propria cura e spese, i tracciati necessari per l'esecuzione degli scavi.
Le quote riportate in planimetria sono da ritenersi indicative, pertanto, prima di iniziare ogni singola attività, l'Appaltatore deve accertarsi, a sue cure e spese, presso i coutenti del sottosuolo della presenza di servizi preesistenti quali canalizzazioni, tubazioni, cavi, canali, fognature etc..
I maggiori oneri sopportati dall'Appaltatore nell'esecuzione di uno scavo, dovuti alla presenza di sottoservizi non saranno retribuiti in forma alcuna, se l'Appaltatore non potrà dimostrare alla Stazione

Appaltante di aver eseguito in data antecedente all'inizio delle attività i necessari accertamenti presso i coutenti del sottosuolo.
Le attività devono essere svolte nel rispetto delle disposizioni del Comune di Torino e delle normative vigenti, con particolare riferimento a quelle in materia di parallelismi ed incroci con cavi o condotte sotterranee preesistenti.
Su richiesta del Direttore dei Lavori possono essere eseguiti dei sondaggi preliminari.
Il volume dei sondaggi eseguiti viene compensato allo stesso prezzo dello scavo.
Nell'esecuzione delle attività è vietato l'uso di mezzi cingolati.
La distanza minima di qualsiasi scavo dalla superficie esterna delle piante deve essere di 3 m, salvo diverse disposizioni del D.L..
Il taglio dell'asfalto deve essere eseguito in modo che i bordi si presentino con un profilo regolare; i maggiori oneri per ripristini derivanti dall'inosservanza di ciò o dall'uso improprio dei mezzi meccanizzati che comporta un ripristino di area superiore del 20% rispetto a quella dello scavo commissionato, sono addebitati all'Appaltatore.
Nell'esecuzione degli scavi nelle vie sistemate a ciottolato, a porfido, ad autobloccanti, a lastricato o con pavimentazione di legno, l'Appaltatore deve in primo luogo procedere manualmente, usando tutte le cautele e le cure necessarie per non danneggiarli, all'estrazione ed all'accumulo separato dei ciottoli, del porfido, degli autobloccanti, delle lastre, dei masselli di pietra o legno, in luogo opportuno entro la distanza massima di m 300 salvo diversa disposizione comunale, senza peraltro richiedere un compenso aggiuntivo.
L'accumulo di tali materiali è necessario anche nel caso in cui essi siano ricoperti dal manto stradale; di essi l'Appaltatore in ogni caso è responsabile sino alla completa esecuzione delle attività e deve sostituire, a sue spese, quelli dispersi o comunque deteriorati.
Gli elementi lapidei devono essere numerati progressivamente ed accuratamente, in ordine di rimozione secondo le disposizioni dei competenti Uffici Comunali, in modo da permettere il loro ricollocamento nell'esatta posizione.
Gli scavi devono essere eseguiti a perfetta regola d'arte rispettando rigorosamente le sezioni indicate nei disegni allegati o, in casi particolari, quelle prescritte dal Direttore dei Lavori.
Allorché, nell'esecuzione degli scavi, si incontrino impedimenti di vecchi muri o fondamenta, l'Appaltatore deve eseguire le necessarie opere di demolizione senza richiedere alcun maggior compenso.
Non verranno riconosciuti all'Appaltatore maggiori compensi derivanti dall'esecuzione di scavi a mano, indipendentemente dalle dimensioni degli stessi e delle motivazioni che li rendano necessari.
Nel caso avvengano franamenti, l'Appaltatore deve eseguire, a sue spese, tutti gli ulteriori movimenti di terra che sono necessari per il ripristino delle trincee.
I maggiori oneri di scavo, inerenti alle parti eccedenti le sagome degli scavi tipo sono ad esclusivo carico dell'Appaltatore.
Le operazioni connesse agli eventuali esaurimenti dell'acqua che può trovarsi negli scavi per qualsiasi causa od evento anche fortuito, sono ad esclusivo carico dell'appaltatore, e ciò anche quando si prendano i provvedimenti precauzionali i quali sono sempre a carico dell'Appaltatore.
Il materiale di scavo deve essere, di norma, immediatamente allontanato dal cantiere e trasportato a discarica secondo le disposizioni del Comune di Torino.
Qualora vi siano dei rischi per la stabilità delle condutture dei coutenti del sottosuolo, l'Appaltatore è tenuto ad avvisare immediatamente l'Ente proprietario ed a mettere in opera a proprie cure e spese le disposizioni da esso prescritte, atte ad evitare situazioni di pericolo e danni.
Ove occorra l'Appaltatore deve provvedere alla costruzione di ponti e di passerelle provvisorie e di tutte le opere di mantenimento e di sistemazione del suolo pubblico, tutto a sua cura, spesa e responsabilità.
In corrispondenza di attraversamenti stradali o di passaggi carrai, o nei casi indicati dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore deve assicurare il transito veicolare e pedonale con la sola parzializzazione del flusso.
Le canalizzazioni per il passaggio dei cavi devono essere realizzate con tubi in materiale plastico rigido, del tipo pesante, rispondenti alle norme CEI 23-29 e posati, conformemente alle norme CEI 11-17, sul fondo dello scavo, previa realizzazione delle seguenti operazioni (vedere allegati);
posa di treccia di rame, secondo le disposizioni A.E.M., sul fondo dello scavo;
formazione del letto di posa con uno strato di sabbia dello spessore di circa 5 cm fino a livellare il fondo dello scavo;
posa delle tubazioni diam. 100 mm;

formazione di colata in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, per uno spessore minimo di 10 cm tutto attorno al tubo.
Di norma, nella posa dei cavi, non si deve impegnare oltre il 60% della sezione utile del tubo utilizzato, salvo diversa disposizione del Direttore dei Lavori; a giudizio della stessa le canalizzazioni, in zone particolari, potranno anche essere effettuate con tubi in ferro zincato con giunzioni del tipo a manicotto filettato.
Il riempimento dello scavo deve essere effettuato con misto granulare anidro di cava o di fiume di nuovo apporto, fino alla quota di circa 5 cm dal piano stradale; i materiali devono essere adeguatamente costipati a strati di spessore non superiore a 15 cm utilizzando gli idonei attrezzi (piastre vibranti o simili).
Qualora si rendessero necessarie successive opere di consolidamento del suolo, il maggior importo delle opere e le eventuali penalità saranno addebitate all'Appaltatore.
Nell'eventualità che l'impresa proceda alla ricolmatura di uno scavo senza concordarlo con la Direzione Lavori è a discrezione di quest'ultima richiedere l'esecuzione di sondaggi di verifica delle attività svolte a cura e spese dell'Appaltatore.
Infine deve essere realizzata una sigillatura provvisoria dello scavo mediante getto di calcestruzzo bituminoso dello spessore di 5 cm circa.
Da ultimo, la zona interessata dalle attività deve essere spazzata e ripulita accuratamente; tutti i materiali residui vanno trasportati alle discariche.
Il compenso per l'esecuzione del cavidotto viene stabilito in base alla sua lunghezza effettiva, misurata tra i fili esterni dei pozzetti che lo delimitano.
Qualora esigenze particolari concordate con il Direttore dei Lavori, richiedano l'esecuzione dello scavo, a profondità diverse il compenso viene stabilito forfettariamente per strati di 1 cm alla volta, calcolati per arrotondamento.
In prossimità di ogni palina e ad ogni variazione di direzione dello scavo, in modo che per ciascuna tratta lo scavo sia rettilineo e di lunghezza tale da poter agevolmente sfilare e posare i conduttori, devono essere eseguiti dei pozzetti di ispezione. Dovranno in ogni caso essere osservate tutte le eventuali disposizioni del Direttore dei Lavori.
Nell'esecuzione dei pozzetti devono essere rispettate le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate negli allegati, nonché le seguenti prescrizioni:
- il calcestruzzo da utilizzarsi deve essere dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per ogni metro cubo di impasto;
- le tubazioni in PVC devono essere conglobate nella muratura del pozzetto, con sigillatura degli interstizi mediante malta di cemento;
- la parete interna dei pozzetti eseguiti in mattoni pieni deve essere rinzaffata con malta di cemento grossolanamente lisciata.

E' consentito in alternativa l'utilizzo di elementi prefabbricati in cls. vibrato aventi le stesse dimensioni e caratteristiche.
La canalizzazione di collegamento tra pozzetto e sostegno (tubo sino al diametro 100 mm) deve immettersi nel primo a quota più bassa dell'asola ricavata sulla seconda, onde evitare il passaggio di acqua dal pozzetto al sostegno.

Articolo 39. Conoscenza delle condizioni di appalto. Essenzialita' delle clausole

L'Appaltatore con la partecipazione alla gara, dichiara espressamente che tutte le clausole e condizioni previste nel contratto, nel presente capitolato e in tutti gli altri documenti che del contratto fanno parte integrante, hanno carattere di essenzialità.

La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

L'Appaltatore da altresì atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione tutta, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto unitamente al responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore dichiara altresì di essersi recato sul luogo dove debbono eseguirsi i lavori e nelle aree adiacenti e di aver valutato l'influenza e gli oneri conseguenti sull'andamento e sul costo dei lavori, e pertanto di:

- aver preso conoscenza delle condizioni locali, delle cave, dei campioni e dei mercati di approvvigionamento dei materiali, nonché di tutte le circostanze generali e particolari che possano aver influito sulla determinazione dei prezzi e delle condizioni contrattuali e che possano influire sull'esecuzione dell'opera;

– avere accertato le condizioni di viabilità, di accesso, di impianto del cantiere, dell'esistenza di discariche autorizzate, e le condizioni del suolo su cui dovrà sorgere l'opera;

– di aver esaminato minuziosamente e dettagliatamente il progetto sotto il profilo tecnico e delle regole dell'arte, anche in merito al terreno di fondazione e ai particolari costruttivi, riconoscendo a norma di legge e a regola d'arte, e di conseguenza perfettamente eseguibile senza che si possano verificare vizi successivi alla ultimazione dei lavori;

– di aver effettuato una verifica della disponibilità della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori, oggetto dell'appalto, nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori posti in appalto;

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o sopravvenienza di elementi ulteriori, a meno che tali nuovi elementi appartengano alla categoria delle cause di forza maggiore.

Articolo 40. Norme antinfortunistiche e richiami in materia di sicurezza dei lavoratori

L'Impresa appaltatrice è obbligata ad applicare e a fare applicare nei confronti dei dipendenti occupati nei lavori di cui al presente capitolato speciale, il trattamento economico e normativo previsto dal CCNL Edilizia ed affini di riferimento e dai relativi accordi integrativi, inclusa l'iscrizione alla Cassa Edilile, per le attività non ricomprese nel Settore Edile, l'obbligo dell'adozione e del rispetto del trattamento economico e normativo di cui al CCNL di riferimento ei relativi accordi integrativi.

L'Impresa appaltatrice è obbligata, altresì,ad assolvere gli obblighi inerenti la Cassa Edile e gli Enti assicurativi e previdenziali.

L'Impresa appaltatrice è obbligata, altresì, a prevedere l'osservanza delle norme sugli ambienti di lavoro e delle disposizioni dei contratti collettivi nazionali di lavoro sulla stessa materia e a dare, inoltre, informazione ai lavoratori ed alle loro rappresentanze sindacali in merito ai rischi di infortunio e di malattie professionali che la realizzazione dell'opera presenta nelle diverse fasi.

Il Direttore di cantiere e il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei piani di sicurezza.

L'Impresa che si aggiudica i lavori, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, può presentare al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza sia per adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Impresa, sia per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso. In nessun caso, le eventuali modifiche o integrazioni possono giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti in sede di gara.

Le opere appaltate dovranno essere condotte nel pieno rispetto di tutte le norme, sia generali sia particolari e relative allo specifico lavoro affidato, vigenti in materia di prevenzione infortuni ed igiene del lavoro.

La responsabilità dell'osservanza delle normative cogenti in materia di sicurezza, prevenzione e protezione spetta all'appaltatore, che la esercita direttamente o attraverso il proprio Servizio di Prevenzione e Protezione in relazione agli obblighi che gli derivano quale Datore di Lavoro, e tramite azioni di coordinazione ed organizzative tra l'Impresa e i lavoratori autonomi o di altre imprese subappaltatrici e l'applicazione del piano di sicurezza.

Prima dell'inizio dei lavori, la Stazione Appaltante provvederà a redigere e a inviare le comunicazioni di legge previste dall'art. 99 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i (notifica preliminare) agli Enti competenti.

Prima dei lavori l'Appaltatore dovrà informare e formare i propri dipendenti su tutte le norme di Legge, in materia di sicurezza e sulle misure di prevenzione e protezione, che verranno assunte in adempimento a quanto sopra.

Prima di recingere il cantiere o posizionare attrezzature l'Appaltatore, il Direttore Tecnico e l'Assistente di cantiere dell'Impresa dovranno partecipare con il Direttore dei Lavori e il Coordinatore della Sicurezza in fase di realizzazione (dell'Impresa) ad una riunione operativa per l'esame preliminare delle problematiche di prevenzione e protezione inerenti l'apertura del cantiere.

L'appaltatore sarà tenuto a vigilare affinchè i propri dipendenti, come pure i subappaltatori ed i terzi presenti nel cantiere, si attengano scrupolosamente all'addestramento ricevuto ed in generale osservino le norme di Legge, di contratto per quelle specifiche che egli abbia stabilito.

L'appaltatore è inoltre tenuto a curare che tutte le attrezzature ed i mezzi d'opera, di sollevamento e di trasporto in proprietà o a nolo siano conformi alla normativa vigente e vengano sottoposti, alle scadenze previste dalla legge o periodicamente secondo le norme della buona tecnica, alle revisioni, manutenzione e controlli della loro efficienza ed affidabilità.

L'Appaltatore, attraverso il Responsabile della Sicurezza dell'Impresa, deve vigilare sull'applicazione del piano della sicurezza.

Le ripetute violazioni del piano da parte dell'appaltatore potranno comportare l'immediata interruzione dei lavori per colpa dell'impresa, il suo allontanamento dal cantiere, fino alla comunicazione scritta della ditta sugli avvenuti adeguamenti, ed ammende di € 258,23 per ogni singola violazione contestata e verbalizzata. Le sanzioni comminate saranno applicate con deduzione dell'importo dal conto finale.

L'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese che i lavoratori presenti a qualsiasi titolo siano muniti di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore del lavoro, ex art. 18, comma 1, lett. U) del D.Lgs. 81/2008.

Detto cartellino dovrà essere esposto in modo visibile per consentire l'identificazione della persona da parte della Stazione Appaltante oltrechè dell'Appaltatore. Chiunque non esponga il cartellino dovrà essere allontanato dal cantiere a cura del Direttore di Cantiere.

Nel caso di dubbi sull'identificazione del personale operante, il D.L., potrà richiedere, per i controlli del caso, l'intervento dei Vigili Urbani o, se necessario, anche quello dell'Ispettorato del Lavoro e dell'ASL competente.

Le gravi e ripetute violazioni del piano e delle norme di sicurezza da parte dell'appaltatore costituiscono causa di risoluzione del contratto.

Il Responsabile della Sicurezza dell'Impresa è responsabile del rispetto del piano di sicurezza da parte di tutte le Imprese impegnate nell'esecuzione dell'opera.

Ai sensi del Protocollo di Intesa per la sicurezza e regolarità nei cantieri mobili edili della Provincia di Torino, adottato con deliberazione G.C.n. mecc. 2009-0965/029 del 22.12.2009 e sottoscritto dalla Città in data 04.02.2010, valgono le seguenti condizioni contrattuali (cfr. Comunicazione di servizio del Civico Ispettorato Tecnico n. 1/2010 del 10.02.2010):

1. Le imprese appaltatrici/esecutrici si impegnano a conservare, presso la loro sede di lavoro, le comunicazioni obbligatorie anticipate effettuate al Centro per l'Impiego ex art. 39 del D.Lgs. 112/2008 convertito con modifiche dalla L. 133/2008, anche al fine di rendere meno invasiva ed affannosa per le stesse imprese la fase di una eventuale verifica ispettiva da parte degli Organi di Vigilanza;

2. Le imprese appaltatrici/esecutrici si impegnano ad applicare, ai sensi del D.Lgs. n. 72 del 25.02.2000, ai lavoratori extracomunitari distaccati in Italia, durante il periodo di distacco, le medesime condizioni di lavoro previste da disposizioni amministrative, nonché dal CCNL di riferimento applicabili ai lavoratori nazionali occupati nello stesso posto di lavoro, ivi compresa l'iscrizione alla Cassa Edile ove prevista;

3. Le imprese appaltatrici/esecutrici sono obbligate a fare effettuare, ai lavoratori che accedono per la prima volta al settore Edile, 16 ore di formazione in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro presso l'Ente Scuola CIPET, come previsto dal CCNL Edile

Articolo 41. Richiami alle normativa vigente e subappalti

La Ditta appaltatrice dei lavori prima dell'inizio delle opere dovrà fornire alla D.L. i seguenti documenti:

1) Elenco nominativi degli operai che si intendono impiegare nell'esecuzione dei lavori in oggetto e copia dei rispettivi libretti di lavoro in cui risulti l'appartenenza all'impresa appaltatrice.

Di ogni variazione in merito deve essere data urgente comunicazione alla D.L.

2) Nomina del Direttore Tecnico di cantiere e nomina del Responsabile della Sicurezza per l'Impresa

3) Dichiarazione con la quale i Titolari della ditta attestano per sè e per i conviventi di non essere stati sottoposti a misure di prevenzione e di non essere a conoscenza di procedimenti in corso riguardanti la delinquenza mafiosa (per il caso dell'eventuale consegna dei lavori in pendenza del contratto).

4) Documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, assicurativi ed infortunistici, inclusa la Cassa Edile, nel rispetto delle norme vigenti deve essere presentata alla direzione lavori prima dell'inizio dei lavori e comunque entro trenta giorni dalla data del verbale di consegna.

L'impresa aggiudicataria deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento.

Nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, nonchè l'oggetto del subappalto, la ragione sociale, il numero di matricola e l'iscrizione alla C.C.I.A.A

L'appaltatore di opere pubbliche è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori; è, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

Le medesime disposizioni si applicano anche alle attività che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente superiori al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati.

Articolo 42. Prelevamento campioni

Durante l'esecuzione dei lavori e comunque prima della stesura dello stato finale, la direzione dei Lavori si riserva la facoltà di prelevare, in contradditorio con la ditta esecutrice dei lavori, campioni di materiali bituminosi, già in opera, estraendo dei tasselli (carotaggi) che, chiusi in appositi involucri opportunamente sigillati, verranno inviati ad un Laboratorio Ufficiale di Analisi per ulteriori accertamenti sull'idoneità dei materiali impiegati; se ritenuto necessario dalla D.L., si potranno prelevare campioni di materiale sciolto (prima della stesa) da inviare al laboratorio per effettuare tutti gli accertamenti necessari. Le analisi e le prove saranno a cura e spese dell'Appaltatore.

Articolo 43. Obblighi ed oneri dell'appaltatore

1) L'Impresa aggiudicataria sarà tenuta all'osservanza delle disposizioni vigenti, relative all'assunzione obbligatoria degli appartenenti a categorie aventi particolari benemerenze e segnatamente alle disposizioni riguardanti il collocamento obbligatorio degli invalidi per servizio, degli invalidi militari e civili di guerra, degli orfani di guerra ed equiparati di cui alle Leggi 3.6.1950 n.375, 24.2.1953 n.142 e 13.3.1958 n.365.

2) A lavori ultimati l'impresa è tenuta a dimostrare con regolare dichiarazione di aver versato i dovuti contributi alla Cassa Edile di Mutualità ed Assistenza, nonchè agli Enti Scuola e all'Istituto di Anzianità di Mestiere.

3) Durante il corso dei lavori l'impresa è tenuta a dimostrare con regolare dichiarazione di aver versato i dovuti contributi previdenziali (DURC);

4) Valgono inoltre i seguenti obblighi particolari:

a) L'impresa aggiudicataria dei lavori in oggetto è tenuta ad adottare tutte le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi. Inoltre l'impresa è tenuta ad impiegare solamente quei materiali consentiti dalle leggi e norme in materia. Ogni più ampia responsabilità in caso di inconvenienti od infortuni ricadrà pertanto sull'appaltatore, restando pienamente sollevata l'Amministrazione, nonchè il suo personale preposto alla Direzione Lavori. E' a carico dell'impresa appaltatrice e di sua esclusiva spettanza, l'attuazione delle misure di sicurezza previste dal D.L.vo n.81 del 9.4.2008, nonchè del D.P.R. n.320 del 20.3.1956 Artt. n.101 102 103 104; ivi compreso il controllo sull'osservanza da parte dei singoli lavoratori delle norme di sicurezza citate e sull'uso dei mezzi di protezione messi a loro disposizione.

b) La trasmissione delle copie dei versamenti contributivi, previdenziali ed assicurativi, nonchè di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, dovrà essere effettuata con cadenza quadrimestrale. Il direttore dei lavori ha, tuttavia, facoltà di procedere alla verifica di tali versamenti in sede di emissione dei certificati di pagamento.

c) L'impresa dovrà provvedere, a suo completo carico, all'eventuale formazione dei cantieri, all'apposizione e manutenzione dei segnali, dei cartelli indicatori, dei cavalletti, ecc. nel rispetto delle norme di sicurezza per l'esecuzione di lavori in presenza di traffico, il tutto secondo le disposizioni del D.L. 30.4.1992.n. 285 Nuovo Codice della Strada e D.P.R. 16.12.1992 N. 495 Regolamento di Esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada; le ulteriori provviste, installazioni, lavorazioni, ecc., non contemplate dai suddetti Decreti ed indispensabili per la sicurezza, saranno compensate dalla Città sulla base dell'apposito Elenco Prezzi. La ditta sarà responsabile comunque verso terzi di qualunque inconveniente o danno che potesse derivare dalla inosservanza delle vigenti leggi in materia sopra richiamate.

d) L'Impresa dovrà inoltre provvedere all'accertamento prima dell'inizio dei lavori, della presenza dei cavi e della tubazioni nel sottosuolo interessato dall'esecuzione delle opere. Ogni più ampia

responsabilità derivante dal danneggiamento dei medesimi, per l'esecuzione dei lavori, ricadrà pertanto sull'appaltatore.

e) L'Impresa dovrà provvedere alla sorveglianza, sia di giorno, sia di notte, con il personale necessario, dei cantieri e delle zone interessate, dei lavori, oltre che di tutti i materiali impiegati o da impiegare.

f) L'Impresa sarà tenuta a far eseguire a sua cura e spese, i rilievi fotografici che la Direzione dei Lavori riterrà opportuni per la necessaria documentazione dello stato di fatto prima durante e dopo l'esecuzione delle opere.

g) La tassa di occupazione spazi ed aree pubbliche relativa allo steccato di cantiere, recinzioni ecc., necessari per l'esecuzione dei presenti lavori non è dovuta in quanto a carico della Civica Amministrazione, proprietaria dell'opera.

h) L'Impresa è responsabile della rispondenza alle norme del Codice della Strada degli automezzi muniti di eventuali attrezzature, anche se le attrezzature sono fornite dalla Città, sia in ordine di trasferimento che di lavoro.

i) Qualora il Cantiere interessasse aree al di sotto di linee aeree in tensione, l'Impresa dovrà adottare tutti gli opportuni provvedimenti nel rispetto delle norme di sicurezza, della Legge n. 191 art. 29 del 1974 e del piano di sicurezza.

l) Durante il periodo di esecuzione dei lavori l’impresa appaltatrice è tenuta a garantire la presenza continua del capo cantiere e, inoltre, la presenza di un tecnico di propria fiducia ogni qualvolta ciò sia richiesto dalla D.L.

m) A far reperire in cantiere, per tutta la durata dei lavori, apposita blocchiera regolamentare per la formazione dei campioni d'impasto, da trasmettere, a sua esclusiva cura, ad un laboratorio ufficiale, per le usuali analisi e prove. Inoltre potranno essere ordinate prove e analisi su un chiusino presso un laboratorio ufficiale, per accertare la rispondenza ai requisiti richiesti. Le prove e le analisi di cui sopra, compresa la fornitura del chiusino, saranno a cura e spese dell'Impresa appaltatrice.

n) Spetta all’Appaltatore l’onere per lo **smaltimento dei rifiuti** prodotti in cantiere, comprese le caratterizzazioni ed i relativi trasporti in centri di smaltimento specifico allineati ai disposti della Legge Regionale. Tutti i rifiuti non rientranti nella categoria solidi urbani o assimilabili agli urbani, dovranno essere conferiti alle stesse condizioni nelle apposite discariche specializzate.

o) E' fatto obbligo all'impresa appaltatrice di dotarsi di n.1 cartello di cantiere, in osservanza del Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 1 giugno 1990, circolare n.1729/UL. Il cartello di cantiere sarà in laminato bianco delle dimensioni indicate dalla D.L., su cui inserire i vari disegni e le informazioni tecniche, tutti opportunamente plastificati sul supporto o serigrafati. La struttura segnaletica dovrà essere collocata in prossimità del cantiere, in modo che le indicazioni riportate siano ben visibili e leggibili. L'impresa è obbligata a definire preventivamente con la D.L. l'immagine complessiva del cartello prima della sua realizzazione.

p) I magazzini potranno anche essere ubicati fuori del confine del territorio cittadino, ma ad una distanza da questo, da misurarsi lungo le normali strade di collegamento, non superiore a Km. 15.

q) L’impresa dovrà provvedere a sua cura e spese che i dipendenti siano forniti di un cartellino identificativo (badge) nel quale risultino il nome della Ditta Appaltatrice, nome, cognome, fotografia e qualifica dell’addetto. Detto cartellino dovrà essere esposto in modo visibile per consentire l’identificazione della persona da parte della Stazione Appaltante oltre che dell’Appaltatore. Chiunque non esponga il cartellino dovrà essere allontanato dal cantiere a cura del Direttore di cantiere. Nel caso di dubbi sull’identificazione del personale operante, il Direttore dei lavori potrà richiedere, per i controlli del caso, l’intervento dei Vigili Urbani o, se necessario, anche quello dell’Ispettorato del Lavoro e dell’ASL competente.

r) I lavori **non prevedono l’utilizzo di terre da scavo,** come da linee guida approvate con deliberazione della G.C. del 3.11.2009 esec. dal 20.11.2009, secondo cui in ogni cantiere della Città, non può entrare alcun carico di terra che non sia accompagnato dalla seguente specifica comunicazione: Bolla di trasporto, se il terreno è acquisito quale materia prima, ad esempio direttamente dalla cava di produzione; Bolla di trasporto, se il terreno è acquisito quale materia prima seconda proveniente da impianti di recupero rifiuti; Formulario di identificazione rifiuti, se il terreno proviene da impianti od attività di recupero rifiuti; Dichiarazione di riutilizzo della terra da scavo prodotta in altro cantiere, con esclusione dal regime di rifiuti; Documento di trasporto definito in sede di approvazione, ai sensi dell’art. 186 del D.Lgs. 152/2006, del progetto di recupero terre di scavo, se il terreno proviene da altro intervento edilizio. In assenza di uno dei documenti sopra indicati, il carico de quo non potrà essere accettato in cantiere e pertanto sarà respinto.

Il materiale di scavo verrà trattato in regime di rifiuto, pertanto l'impresa sarà tenuta a comunicare il nominativo dell'impianto autorizzato allo smaltimento.

La Direzione dei lavori deve:

Vigilare affinché i volumi di terra movimentata in uscita dal cantiere di competenza trovino adeguata corrispondenza, con verifica possibilmente ad ogni Stato di Avanzamento Lavori, con i quantitativi mediamente conferiti in discarica o presso altro impianto autorizzato, mediante esibizione della "quarta copia" del formulario controfirmato e datato in arrivo dal destinatario; in discordanza. Occorre avere riscontro dalla ditta appaltatrice dell'eventuale differenza;

Disporre formalmente, con apposito ordine di servizio iniziale all'impresa appaltatrice, che ciascun carico di terra in entrata/uscita dal cantiere di competenza venga sempre accompagnato dalla suddetta idonea documentazione di trasporto, al fine di non incorrere nelle sanzioni di cui al D.Lgs. 152/2006.

s) L'Appaltatore deve inoltre adeguarsi alla L. 136/2010, Piano straordinario contro le mafie, in particolare tutte le disposizioni in materia di tracciabilità sui flussi finanziari come da art. 3 e sul controllo degli automezzi adibiti al trasporto come descritto nell'art 4 e integrare le disposizioni dell'art. 18 comma 1 lettera u) del D.Lgs 81/2008 sull'identificazione degli addetti nei cantieri con le disposizioni contenute nell'art 5 della L.136/2010.